

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

8

ROČNÍK 36 (LXIII)

PRAHA

SRPEN 1990

CENA 15 Kčs

CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: prof. ing. Miloslav Velebil, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Vladimír Dufek, CSc., prof. ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan Hutla, prof. ing. Ján Jech, CSc., ing. Zdeněk Pastorek, CSc., ing. Miroslav Posekaný, ing. Bohumil Studeník, CSc., prof. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Štefl, DrSc., Josef Višínský, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Eva Grafnetrová

OBSAH

Čištínová I., Adamovský R.: Vliv zálivky oteplenou vodou na vybrané druhy zeleniny	449
Šturcel J., Novotný M.: Automatický řídicí systém převádky závlahových systémů	457
Klíma J., Vítek V.: Energetická bilance bioplynové elektrárny	467
Mihina Š., Jančí P., Tongel P., Novosedlíková I.: Regulácia pulzácie dojacieho stroja	475
Juriček J.: Spolehlivost práce pneumatických pulzátorů typu PMJ po ich zábehu	483
Kovalčík K., Kovalčíková M., Gaduš J., Uhrinčat M.: Tlakové sily ako ukazovateľ vhodnosti riešenia kŕmnych zábran z hľadiska zvierat	487
Šafránková A., Štěrba M.: Zlepšení mikroklimatu stájového prostředí ultrafialovým zářením	495
Souček J.: Automatizace a řízení zemědělského podniku	507
Z činnosti ČSAZ	
Plenární zasedání obnovené ČSAZ	512

CONTENTS

Čištínová I., Adamovský R.: The effects of lukewarm watering on some vegetable species	455
Šturcel J., Novotný M.: A control automation system of the operation of irrigation systems	465
Klíma J., Vítek V.: Energy balance of biogas power stations	472
Mihina Š., Jančí P., Tongel P., Novosedlíková K.: The control of milking machine pulsation	481
Juriček J.: The operation reliability of PMJ-type pneumatic pulsators after their running-in	485
Kovalčík K., Kovalčíková M., Gaduš J., Uhrinčat M.: The pressures on feed railings as a parameter of suitability of their design in view of the animals	494
Šafránková A., Štěrba M.: An improvement of the barn microclimate by means of ultraviolet radiation	504

INHALT

Čištínová I., Adamovský R.: Einfluss des Begießens ausgewählte Gemüsearten mit erwärmtem Wasser	456
Šturcel J., Novotný M.: Automatisiertes Steuerungssystem des Betriebs von Bewässerungssystemen	465
Klíma J., Vítek V.: Energiebilanz eines Biogaskraftwerks	472

ČIŠTÍŇOVÁ, I. — ADAMOVSÝ, R. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Vliv zálivky oteplenou vodou na vybrané druhy zeleniny*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):449—456.

V letech 1987 a 1988 byl sledován vliv oteplené zálivkové vody o teplotě 20, 30 a 40 °C na vybrané plodiny (okurky, ředkvičky, rajčata, kedlubny). S výjimkou ředkviček, zalévaných vodou 30 °C teplou, byl ve všech ostatních případech zaznamenán kladný vliv oteplené zálivky na sledované plodiny nebo se její užití neprojevovalo. Nejpřesvědčivějších výsledků bylo dosaženo u okurek při aplikaci zálivky vodou 30 °C teplou (zvýšení výnosu o 21 %) a ředkviček při zálivce vodou o teplotě 20 °C (zvýšení výnosu o 25 %).

oteplená zálivková voda; odpadní teplo; okurka; ředkvička; rajče; kedluben

V současné době stále ještě zůstává velkým problémem využití odpadního tepla. Elektrárny, spalující fosilní paliva, mají účinnost do 40 % a zbývající teplo uniká do vody. Nukleární elektrárny produkují odpadního tepla ještě více. Existuje však řada dalších zdrojů odpadního tepla, např. kompresní stanice Tranzitního plynovodu a další. Únikem tepla do vody dochází nejen ke značným energetickým ztrátám, ale také k tepelnému znečištění vody. Teplota odpadní vody je poměrně malá pro použití v průmyslu, předpokládá se však její široké využití zvláště v zemědělství a v zahradnictví, kde může být odpadní teplá voda využita k vytápění skleníků, k ohřevu půdy nebo k závlahám. Při předpokládaném kladném vlivu oteplené zálivky by došlo nejen k zužitkování odpadního tepla, ale také ke zvýšení výnosu nebo ke zkrácení pěstební doby kulturních rostlin, což by představovalo další ekonomický přínos.

Dostupných literárních údajů týkajících se zálivky oteplenou vodou zatím není mnoho. Brockwell a Gault (1977) zjišťovali vliv oteplené zálivkové vody na některé luštěniny, které byly zalévány vodou o teplotě 5, 10, 15, 20, 25 a 30 °C. Významný vliv oteplené zálivky byl zaznamenán u sóji, vigni a lablabu, u nichž bylo dosaženo vyšších hodnot u prodlužování stonku, sušiny listů a obsahu dusíku v listech. Optimálních výsledků bylo dosaženo při použití vody o teplotě 20 a 30 °C.

Worrall (1978) sledoval klíčivost, sušinu, velikost listové plochy, délku řapíku, délku internodií a výšku rostlin u pěti rostlinných druhů (opět při teplotách 5—30 °C). U salátu, fazolí, zelí a rajčat byla zaznamenána kladná reakce rostlin na oteplenou zálivkovou vodu (vždy byly ovlivněny pouze některé ze sledovaných parametrů).

Z našich autorů se problémy využití teplé vody na zálivku rostlin zabýval nejvíce Štampera (1979). Sledoval vliv zálivkové vody o teplotě 30, 35 a 40 °C (kontrolní zálivka 18—25 °C) na ředkvičku, hlávkový salát, kedluben

a okurku. S výjimkou kedlubnů byla vždy reakce na oteplenou zálivku pozitivní.

Příznivý vliv oteplené zálivky na okurky potvrdil H a š (1985), který zjistil, že při zálivce vodou o teplotě 25–30°C byl v polních podmínkách zvýšen výnos okurek o 12–20 %.

MATERIÁL A METODY

Ve skleníku VÚZT proběhlo v letech 1987 a 1988 několik pokusů ověřujících vliv oteplené zálivkové vody (dále značeno OZV) na růst a výnos u následujících plodin:

okurka (*Cucumis sativus* L.) odrůda Saladin F₁ (pěstitelský typ salátovka), dále odrůda Marta F₁ (pěstitelský typ salátovka) a odrůda Primela F₁ (pěstitelský typ nakládačka);

ředkvička (*Raphanus sativus*) odrůda Saxa k rychlení a odrůda Ilka;

rajče (*Lycopersicon esculentum* P. Mill.) odrůda Maritza F₁;

brukev kedluben (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes*) raná odrůda Azur.

Všechny pokusné plodiny byly pěstovány ve skleníku v rašelinohumusovém substrátu I H (obsah živin v mg.kg⁻¹: P₂O₅ nejméně 2000, K₂O 1500–3200) podle běžných metodik. Během vegetace bylo při jednotlivých odběrech vyhodnocováno minimálně třicet rostlin od každé pokusné varianty, v případě ředkviček minimálně sto rostlin. Všechny sledované rostliny byly sklizeny jednorázově v době, kdy buď všechny, nebo většina rostlin dosáhla sklizňové zralosti.

Během růstu byla sledována čerstvá hmotnost a sušina rostlin, v některých případech i listová plocha. Při vyhodnocování výnosu byla zjišťována čerstvá hmotnost a sušina užitkové části plodiny. Sušina byla stanovena sušením do konstantní hmotnosti při teplotě 105 °C (ČSN 46 7092), listová plocha byla měřena pomocí čtvercové sítě (Šesták, Čatský, 1966).

Hodnoty teploty vzduchu i osvětlení se ve skleníku měnily podle období, ve kterém pokus probíhal. Byly však vždy srovnatelné pro rostliny zalévané tepelně neupravenou vodou (dále rostliny kontrolní) i pro rostliny zalévané oteplenou zálivkovou vodou (dále OZV rostliny).

I. Základní údaje o jednotlivých pokusech — Basic characteristics of the trials

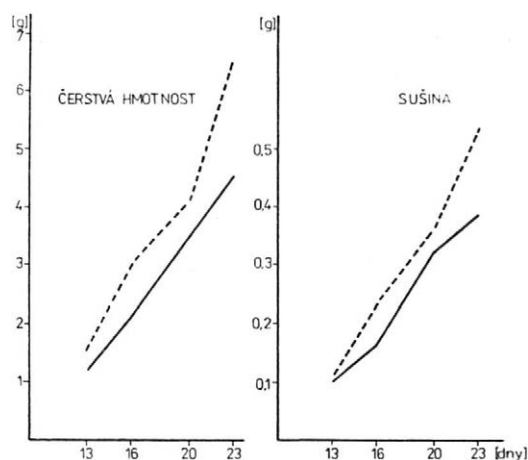
Pokus č.	Pokusná plodina	Teplota pokusné zálivkové vody [°C]	Teplota kontrolní zálivkové vody [°C]			Doba trvání pokusu
			$\bar{x}$	min.	max.	
I.	okurka salátovka, odrůda Saladin F ₁	30	12,1	7,0	15,0	28. 4. 87 — 3. 9. 87
II.	okurka salátovka, odrůda Marta F ₁	30	12,8	8,0	15,0	29. 4. 88 — 29. 8. 88
III.	okurka nakládačka, odrůda Primela F ₁	30	14,0	13,0	15,0	13. 8. 87 — 4. 9. 87
IV.	okurka nakládačka, odrůda Primela F ₁	40	14,2	13,0	15,0	20. 7. 88 — 11. 8. 88
V.	ředkvička, odrůda Saxa k rychlení	20	6,3	6,0	7,5	1. 3. 88 — 8. 4. 88
VI.	ředkvička, odrůda Ilka	20	8,5	7,5	9,5	9. 4. 88 — 5. 5. 88
VII.	ředkvička, odrůda Saxa k rychlení	40	14,3	13,0	15,0	11. 7. 88 — 11. 8. 88
VIII.	ředkvička, odrůda Saxa k rychlení	30	14,0	11,0	15,0	20. 9. 88 — 31. 10. 88
IX.	rajče, odrůda Maritza F ₁	30	12,2	6,0	15,0	7. 3. 88 — 19. 10. 88
X.	brukev kedluben, odrůda Azur	20	8,7	6,0	10,0	13. 3. 87 — 29. 5. 87

V přehledné tabulce (tab. I) jsou uvedeny základní údaje o jednotlivých pokusech. Pro přípravu OZV byla používána směšovací baterie s parafinovým termostatem. Při stanovení teploty kontrolní vody jsme vycházeli z provozních podmínek skleníku. Kontrolní voda byla odebrána přímo z vodovodní sítě a bezprostředně před použitím byla změřena její teplota.

VÝSLEDKY

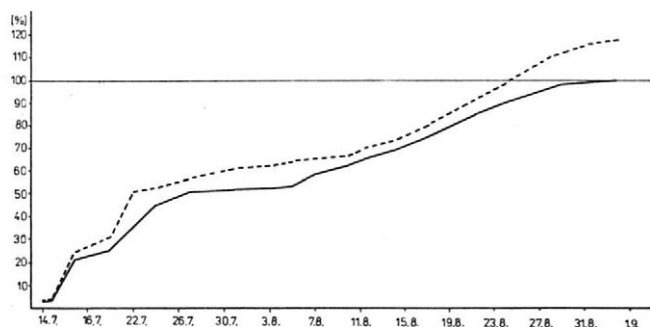
V prvním pokusu byly sledovány rostliny salátové okurky odrůdy Saladin F_1 při teplotě závlhkové vody 30°C . Při vyhodnocení sazenic byly ve všech odběrech lepší OZV rostliny. Měly větší čerstvou hmotnost i větší sušinu, větší listovou plochu, byly vyšší a měly větší počet pravých listů. Na obr. 1 je znázorněn nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny u OZV a kontrolních rostlin ve fázi předpěstované sadby. V čerstvé hmotnosti byly OZV rostliny průkazně lepší od II. odběru, v sušině byly OZV rostliny průkazně lepší ve II. a IV. odběru. V době sklizně byla sledována hmotnost plodů sklizených z jednotlivých pokusných pozemků. Průběh sklizně ukazuje obr. 2. U OZV rostlin byl výnos zvýšen o 17,5 % oproti rostlinám kontrolním.

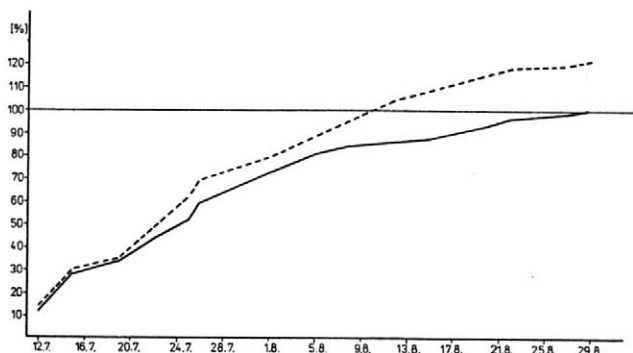
1. Nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny průměrně rostliny okurky salátovky odrůdy Saladin F_1 v závislosti na čase při použití různé závlhky (— kontrolní závlhka; — — — závlhka vodou oteplenou na 30°C) — The increments of fresh weight and dry matter of an average plant in the Saladin F_1 cucumber variety, in dependence on time and at different watering (— control watering; — — — lukewarm watering of 30°C)



Ve druhém pokusu byly sledovány rostliny salátové okurky odrůdy Marta F_1 při stejné teplotě závlhkové vody jako v prvním pokusu, tj. 30°C . V první fázi byly opět hodnoceny sazenice, ve druhé fázi výnos. V prvních dvou odběrech vykazovaly vyšší hodnoty čerstvé hmotnosti i sušiny kontrolní rostliny, ve III. odběru již byly OZV rostliny lepší než kontrolní. Rozdíly mezi variantami nebyly statisticky významné. Rostliny byly dále sledovány až do doby sklizně (obr. 3). Výnos rostlin zalévaných OZV byl oproti kontrolním zvýšen o 21,2 %.

2. Postupná sklizeň plodů okurek salátovek odrůdy Saladin F_1 při použití různé závlhky (— kontrolní závlhka; — — — závlhka vodou oteplenou na 30°C) — Gradual harvest of cucumbers of the Saladin F_1 variety, grown at different watering (— control watering; — — — lukewarm watering of 30°C).



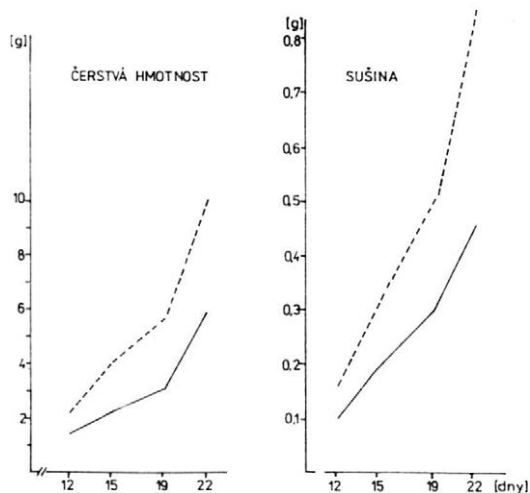


3. Postupná sklizeň plodů okurek salátovek odrůdy Marta F₁ při použití různé závlivky (— kontrolní závlivka; — — — závlivka vodou oteplenou na 30°C) — Gradual harvest of cucumbers of the Marta F₁ variety, grown at different watering (— control watering, — — — lukewarm watering of 30°C)

Ve třetím pokusu byly hodnoceny sazenice okurek nakládaček odrůdy Primela F₁ při závlivce vodou 30 °C teplou. Na obr. 4 je znázorněn nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny sazenic při jednotlivých odběrech. Čerstvá hmotnost i sušina byla vždy vyšší u OZV rostlin, rozdíly mezi kontrolními a OZV rostlinami byly ve všech odběrech vysoce průkazné. Rostliny OZV dosahovaly rovněž větší výšky, měly větší počet pravých listů a větší listovou plochu ve srovnání s kontrolními rostlinami.

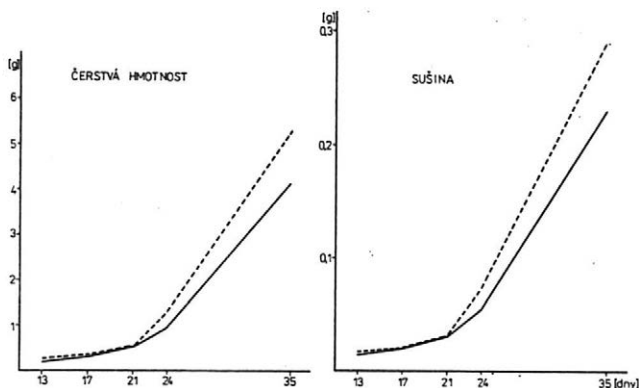
Ve čtvrtém pokusu byly opět vyhodnocovány sazenice okurek nakládaček odrůdy Primela F₁, tentokrát při teplotě závlivkové vody 40 °C. OZV rostliny byly i v tomto pokusu lepší ve všech odběrech v čerstvé hmotnosti i v sušině, avšak s výjimkou I. odběru, kde byly v případě sušiny zjištěny významné rozdíly mezi sazenicemi kontrolními a sazenicemi OZV. Všechny ostatní rozdíly byly statisticky nevýznamné.

V pátém pokusu byly hodnoceny rostliny ředkvičky odrůdy Saxa k rychlení při teplotě OZV 20 °C. Rostliny OZV dosahovaly vždy vyšší nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny rostlin ředkviček při jednotlivých odběrech než rostliny kontrolní (obr. 5). S výjimkou II. a III. odběru byly všechny rozdíly mezi kontrolními a OZV rostlinami vysoce průkazné. Při vyhodnocení sklizně bulviček (morfologicky hypokotylových hlíz) byly hodnoty čerstvé hmotnosti i sušiny bulviček OZV rostlin vyšší než u rostlin kontrolních. Rozdíly mezi bulvičkami u OZV a kontrolních rostlin byly opět průkazné (sušina) a vysoce průkazné (čerstvá hmotnost). U OZV rostlin byl výnos zvýšen o 25 %.



4. Nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny průměrné rostliny okurky nakládačky odrůdy Primela F₁ v závislosti na čase při použití různé závlivky (— kontrolní závlivka; — — — závlivka vodou oteplenou na 30°C) — The increments of fresh weight and dry matter of an average plant of the Primela F₁ gherkin variety, in dependence on time and at different watering (— control watering; — — — lukewarm watering of 30°C)

5. Nárůst čerstvé hmotnosti a sušiny průměrné rostliny ředkvičky odrůdy Saxa v závislosti na čase při použití různé záливky (— kontrolní záливka; — — — záливka vodou oteplenou na 20 °C) — The increments of fresh weight and dry matter of an average plant of the Saxa radish variety, in dependence on time and at different watering (— control watering; — — — lukewarm watering of 20 °C).



V šestém pokusu byly sledovány pouze bulvičky ředkviček v době sklizně. U OZV rostlin byl při teplotě záливkové vody 20 °C výnos bulviček zvýšen o 13 %.

V sedmém pokusu byly sledovány rostliny ředkvičky odrůdy Saxa k rychlení při teplotě záливkové vody 40 °C. Při postupných odběrech během pěstování byly vždy lepší OZV rostliny než rostliny kontrolní, a to jak v čerstvé hmotnosti, tak v sušině. Rozdíly byly statisticky průkazné. Při vyhodnocení bulviček při sklizni však byly bulvičky kontrolních rostlin lepší než rostlin OZV, i když rozdíly nebyly statisticky významné.

V osmém pokusu byly opět sledovány rostliny ředkvičky odrůdy Saxa k rychlení, tentokrát při teplotě OZV 30 °C. Byla sledována pouze hmotnost bulviček v době sklizně. U kontrolních rostlin bylo dosaženo průkazně vyšších hodnot ve srovnání s OZV rostlinami.

V devátém pokusu byla hodnocena sadba a výnos rajčete odrůdy Maritza F₁ při záливce vodou 30 °C teplou. OZV rostliny dosahovaly během vegetace vyšších hodnot čerstvé hmotnosti, sušiny i listové plochy (měřena pouze v prvních třech odběrech). Při statistickém vyhodnocení však byl průkazný rozdíl mezi OZV a kontrolními rostlinami pouze ve IV. odběru (stáří rostlin 46 dní). Vyhodnocení sklizně plodů ukazuje obr. 6.

V desátém pokusu byla hodnocena sadba a výnos brukve kedlubnu rané odrůdy Azur při teplotě záливkové vody 20 °C. Při předpěstování sazenic byly vyšší hodnoty čerstvé hmotnosti, sušiny i listové plochy zjištěny u OZV rostlin, po přesazení na trvalé stanoviště (stáří rostlin 28 dní) však byly lepší rostliny kontrolní. S výjimkou IV. (lepší OZV rostliny) a IX. odběru (lepší kontrolní rostliny) byly všechny ostatní rozdíly mezi rostlinami OZV a kontrolními statisticky nevýznamné. Při konečném vyhodnocení, při němž byla vyhodnocována hmotnost sklizených bulev (morfologicky stonkových hlíz), byly rozdíly v čerstvé hmotnosti a sušině bulev u OZV a kontrolních rostlin statisticky nepřekážné.

DISKUSE

V průběhu dvou let bylo ve VÚZT provedeno 10 pokusů ověřujících vliv oteplené záливky na vybrané plodiny.

Okurky byly hodnoceny celkem ve čtyřech pokusech. Bylo zjištěno příznivé působení záливky vodou o teplotě 30 °C na jejich sadbu i výnos. Výsledek je ve shodě s výsledky, které uvedli Štampera (1979) a Haš (1985). U okurek nakládaček byla vedle OZV 30 °C teplé použita i OZV 40 °C

II. Porovnání sazenic okurek nakládaček odrůdy Primela F₁ ve stáří 22 dnů při použití závlivkové vody o různé teplotě (III. a IV. pokus) — Comparison of gherkin plants of the Primela F₁ variety at the age of 22 days, treated with water of different temperature (trials III and IV)

	Kontrola	Oteplená závlahová voda	Teplota oteplené závlahové vody
Čerstvá hmotnost	100 %	202 %	30 °C
Sušina	100 %	187 %	
Čerstvá hmotnost	100 %	111 %	40 °C
Sušina	100 %	109 %	

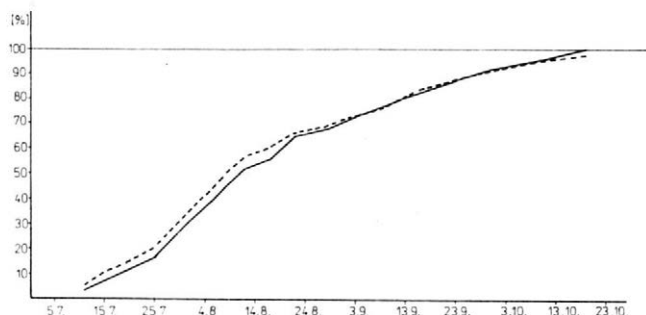
(tab. II). Okurky reagovaly lépe na závlivku 30 °C teplou vodou. Je však třeba mít na zřeteli, že oba pokusy neprobíhaly současně a mohly se zde projevit odlišné podmínky kultivace.

Rovněž ředkvičky byly hodnoceny celkem ve čtyřech pokusech (tab. III).

III. Porovnání výnosu ředkviček v jednotlivých pokusech při použití závlivkové vody o různé teplotě — Comparison of radish yields in different trials with watering at various temperatures

Pokus č.		Kontrola	Oteplená závlivková voda	Odrůda (teplota závlivkové vody)
V.	čerstvá hmotnost sušina	100 % 100 %	125 % 123 %	Saxa (20 °C)
VI.	čerstvá hmotnost sušina	100 % 100 %	113 % 112 %	Ilka (20 °C)
VII.	čerstvá hmotnost sušina	100 % 100 %	91 % 92 %	Saxa (40 °C)
VIII.	čerstvá hmotnost sušina	100 % 100 %	79 % 78 %	Saxa (30 °C)

Při zálivce vodou 20 °C teplou bylo zaznamenáno až 25% zvýšení výnosu. Při zálivce vodou 40 °C teplou došlo u OZV rostlin k neprůkaznému snížení výnosu, při zálivce vodou o teplotě 30 °C byl výnos u OZV rostlin dokonce průkazně snížen. Teplota kontrolní vody se v sedmém a osmém pokusu pohybovala kolem 15 °C. Z toho by se dalo usuzovat, že pro ředkvičky bude vhodná závlivková voda v rozmezí 15—20 °C. Důležitou roli zde však mohou hrát rozdílné podmínky kultivace v jednotlivých pokusech. Zatímco pokusy č. V a VI



6. Postupná sklizeň plodů rajčat odrůdy Maritza F₁ při použití různé zálivky (— kontrolní zálivka; — — — zálivka vodou oteplenou na 30 °C — Gradual harvest of tomatoes of the Maritza F₁ variety, grown at different watering (— control variety, — — — lukewarm watering of 30 °C).

(zálivka OZV 20 °C) probíhaly na jaře, pokus č. VII (OZV 40 °C) probíhal v létě a pokus č. VIII na podzim, tedy za odlišných podmínek teplotních i světelných. Na podzim se sice průměrné teploty vzduchu ve skleníku blížily teplotám jarním, ale zatímco v jarních pokusech teploty narůstaly od výsevu do sklizně, na podzim byl trend opačný. Rovněž osvětlení bylo v podzimních měřeních nižší. Nelze proto vyloučit, že se za jiných podmínek kultivace u ředkviček může OZV o vyšší teplotě projevit také kladně. Negativní výsledek VIII. pokusu je v rozporu s údaji, které uvedl Štambera (1979), který dosáhl při teplotách OZV 30 a 35 °C intenzivnějšího růstu všech orgánů včetně hlíz. Roli tu však může hrát i odrůda ředkviček (Štambera použil ředkvičku odrůdy Granát), jiný způsob hodnocení výnosu (Štambera hodnotil ředkvičky hlavně podle tvorby bulvíček, tj. jejich délky a šířky) a již zmíněné podmínky kultivace.

U rajčat nebyl zatím při použití zálivkové vody 30 °C teplé zaznamenán podstatný rozdíl mezi rostlinami kontrolními a rostlinami OZV. Worrall (1978) zjistil časnější vzrůst a vyšší sušinu u rajčat starých 22 dnů při použití OZV 25 °C teplé.

U kedlubnů nebyl rovněž zaznamenán významný rozdíl mezi rostlinami kontrolními a rostlinami OZV 20 °C. Štambera (1979) popisuje negativní reakci kedlubnu na oteplenou zálivku, použil však zálivkovou vodu o teplotě o 10–20 °C vyšší.

Mareček (1963) uvádí obecné pravidlo, podle kterého by teplota zálivkové vody měla být o 2–5 °C vyšší, než je teplota vzduchu v pěstebním prostoru. V našich pokusech byla v určitých časových úsecích sledována teplota vzduchu v pěstebních prostorách v 30minutových intervalech. Např. v období od 19. do 28. 5. 87 (1. pokus — okurky zalévané OZV 30 °C teplou) byla zjištěna průměrná teplota (denní i noční) 16,5 °C. Přibližně v době zálivky byla průměrná teplota vzduchu 21,9 °C s minimální zjištěnou hodnotou 10,3 °C a maximální 29,9 °C. Požadavek na teplotu zálivkové vody uvedený výše tedy splněn nebyl. Přesto se v prvním pokusu projevil kladný vliv oteplené zálivky.

Jak vyplývá z našich pokusů a je patrné i z literárních údajů, OZV v rozmezí 20–40 °C může u některých plodin působit příznivě na jejich růst a výnos. Negativní vliv se projevuje jen výjimečně. Odpověď na otázku efektivnosti jejího použití v praxi však vyžaduje mnoho dalšího sledování.

Literatura

- BROCKWELL, J. — GAULT, R. R.: Effects of irrigation water temperature on growth of some Legume species in glasshouses. *Austral. J. exp. Agric. anim. Husb.*, 16, 1976, č. 81, s. 500–506.
- HÁŠ, S.: Využití odpadního tepla energetických a průmyslových podniků pro pěstování rostlin. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1985.
- MAREČEK, F. a kol.: Encyklopedie zelinářství. Část třetí — Rychlení zeleniny. Praha, SZN 1963.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Nakl. ČSAV 1966.
- ŠTAMBERA, J.: Pěstování vybraných zelinářských plodin závlahou oteplenými vodami. [Závěrečná zpráva.] Brno, Zahradnická fakulta VŠZ 1979.
- WORRALL, R. J.: The effect of irrigation water temperature on the germination and growth of plants. *Acta hort.*, 79, 1978, s. 145–152.
- ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha 1986.

Došlo dne 5. 4. 1989

ČIŠTÍNOVÁ, I. — ADAMOVSÝ, R. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *The effects of lukewarm watering on some vegetable species*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):449-456.

In 1987 and 1988 the effects of lukewarm watering (water temperatures of 20, 30 and 40 °C) were investigated in some crops (cucumbers, radishes, tomatoes, kohlrabis). With the exception of radishes which were treated with water at 30 °C, positive effects of lukewarm watering at the given crops were observed in all remaining species, or the lukewarm watering did not have any influence. The best results were achieved in cucumbers treated with water at 30°C (yield increase by 21 %) and in radishes which were applied the watering at 20°C (yield increase by 25 %).

lukewarm watering; waste heat cucumber; radish; tomato; kohlrabi

ČIŠTÍNOVÁ, T. — ADAMOVSÝ, R. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy): *Einfluss des Begießens ausgewählter Gemüsearten mit erwärmtem Wasser*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):449-456.

In der Jahren 1987/88 wurde der Einfluss des erwärmten Begießungswassers mit einer Temperatur von 20, 30 und 40 °C auf ausgewählte Früchte verfolgt (Gurken, Radieschen, Tomaten, Kohlrabis). Mit Ausnahme Radieschen, die mit Wasser mit einer Temperatur von 30°C begossen wurde in allen anderen Fällen ein positiver Einfluss des erwärmten Begießens auf die verfolgten Pflanzen festgestellt oder hat sich seine Anwendung nicht gezeigt. Die überzeugendsten Ergebnisse wurden bei Gurken durch Begießen mit Wasser mit einer Temperatur von 30 °C (Ertragserhöhung um 21 %), und bei Radieschen beim Begießen mit Wasser mit einer Temperatur von 20°C erzielt (Ertragserhöhung um 25 %).

erwärmtes Begießungswasser; Abwärme; Gurke; Radieschen; Tomate; Kohlrabi

Adresa autorů:

RNDr. Ivana Čištíňová, Průchova 27, 150 00 Praha 5

Ing. Radomír Adamovský, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6-Řepy

ŠTURCEL, J. — NOVOTNÝ, M. (Elektrotechnická fakulta SVŠT, Bratislava; Výskumné centrum pôdnej úrodnosti, Bratislava): *Automatický riadiaci systém prevádzky závlahových sústav*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):457-465.

Na základe výsledkov vlastného výskumu a vývoja sa uvádza originálny návrh na zavedenie komplexnej automatizácie do prevádzky veľkoplošných i menších závlahových sústav. Návrh predstavuje číslcový automatický riadiaci systém, ktorý pracuje podľa algoritmu bilancovania potreby zavlažovania. V bilancii sa využívajú namerané meteorologické údaje a existujúce biologické krivky jednotlivých plodín a stanovuje sa ich vlahová potreba kontinuálne počas celého vegetačného obdobia. Pri náraste vlahového deficitu nad stanovenú hranicu aktivuje číslcový počítač požadovanú veľkosť závlahovej dávky.

automatický riadiaci systém (ARS); závlahová sústava; automatizovaný závlahový celok; závlahový režim

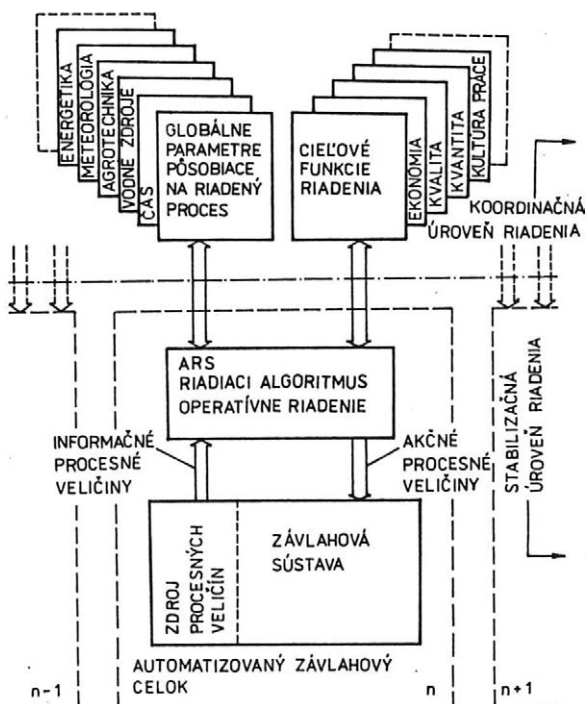
Závlahy sa stávajú v súčasnosti oprávnené jedným z najvýznamnejších intenzifikačných faktorov poľnohospodárskej výroby, najmä v hlavných produkčných oblastiach nášho štátu. V podmienkach závlahového hospodárstva je regulácia vodného režimu dôležitým prvkom agrotechnických opatrení, pričom riadenie závlah je neoddeliteľnou súčasťou organizačného systému riadenia poľnohospodárskej výroby. Napriek uvedeným skutočnostiam nie sú realizované závlahové stavby dokonale využívané. Jednou z príčin je subjektívny charakter riadenia ich prevádzky, závislý na kvalifikácii a spoľahlivosti obsluhujúceho personálu.

Základným kritériom účinnosti a kvality riadenia procesu zavlažovania je zabezpečenie optimálneho vlahového režimu plodín. Priamym dôsledkom tejto činnosti musí byť vytváranie takých vodných pomerov v pôde a poraste, ktorý umožňuje dosiahnuť maximálny interakčný efekt vody a ostatných faktorov, pôsobiacich na zvyšovanie úrody. Uvedené úlohy možno komplexne a dôsledne vyriešiť iba zavedením automatizácie do procesu prevádzky závlah.

MATERIÁL A METÓDY

Použitie automatizácie v závlahách má viaceré špecifické zvláštnosti (obr. 1), ktoré značne komplikujú jej široké zavedenie:

- Časový výskyt a priebeh meteorologických činiteľov, najmä zrážok, ktoré v podstatnej miere ovplyvňujú potrebu zavlažovania. Tento súborný činiteľ má nahodilý charakter, v dôsledku čoho dostáva aj požadovaný režim zavlažovania vlastnosti stochastického procesu.
- Zavlažovanie predstavuje nespojitý proces, pri ktorom sa odstraňuje vlahový deficit, teda rozdiel medzi vlahovou potrebou a okamžitým stavom sa môže relatívne rýchlo meniť.



1. Automatizovaný závlahový celok s faktormi pôsobiacimi na proces zavlažovania — An automated irrigation unit and factors influencing the process of irrigation

- Metódy určovania optimálneho vlhkového režimu plodín, ktoré v tomto prípade predstavujú podklad pre riadiaci algoritmus, využívajú vzájomné väzby viacerých premenných. Tieto premenné sú funkciami stavu pôdy, ovzdušia, biologického materiálu a jeho fyziologických pochodov v priebehu vegetačného obdobia i dňa.
- Závlahová sústava predstavuje priestorovo rozsiahly celok, kde veľká odľahlosť prvkov systému a premenlivé vonkajšie podmienky pri činnosti sťažujú prepojenie jednotlivých štruktúr a zvyšujú investičné náklady.

Najvhodnejšie podmienky pre automatizáciu prevádzky závlah, a tým pre optimalizáciu závlahového režimu poskytujú stabilné závlahové sústavy, ktoré sa u nás realizujú najmä v ovocných sadoch, vinohradoch a chmeľniciach (Novotný, Hríbik, 1984). Ešte v nedávnej minulosti to boli výhradne sústavy pre závlahu postrekom, no v poslednom období sa rozširujú sústavy mikrozávlahy, ku ktorým patrí kvapková a bodová závlaha a mikropostrek. Pri výbere vhodnej stratégie riadenia je dôležité postihnúť aj charakter technického riešenia systému a adekvatnosť závlahového režimu.

Riadenie prevádzky závlah pomocou automatického riadiaceho systému možno z hľadiska toku informácií v konkrétnych podmienkach závlahovej sústavy aplikovať viacerými spôsobmi:

1. Riadenie prevádzky závlahovej sústavy v otvorenom obvode, kde sa najčastejšie využíva metóda časového multiplexu. Veľkosť závlahovej dávky sa vypočíta alebo zvolí dopredu a automatický riadiaci systém (ďalej ARS) ju realizuje v predpísanom čase alebo časových intervaloch. Takýto riadiaci algoritmus sa dnes v zahraničí používa pomerne často, no už z princípu svojej činnosti poskytuje nižšiu kvalitu riadenia závlahového procesu, pretože systém pracuje bez znalosti hodnôt procesných veličín.
2. Riadenie prevádzky závlahovej sústavy v uzavretom obvode môže byť realizovateľné viacerými spôsobmi podľa zvoleného kritéria, alebo metódy určovania závlahového režimu:
 - a) vlhkosť pôdy, meraná rôznymi snímačmi;
 - b) vybrané meteorologické prvky, korešpondujúce s evapotranspiráciou (napr. výpar z vodnej hladiny);
 - c) bilančné a kombinované metódy;
 - d) vlhkosť vzduchu (v uzavretých priestoroch).

Prvé dve metódy určovania závlahového režimu nepostihujú tento proces v celej šírke, lebo vlhkosť pôdy alebo výpary vody z voľnej hladiny predstavujú len jeden parameter riadeného procesu. Všeobecne nie sú vyriešené ani spoľahlivé technické prvky (snímače) pre sledovanie uvedených procesných veličín, ktoré by počas celého vegetačného obdobia poskytovali objektívne informácie. Pre stabilné závlahové systavy alebo aj veľkoplošné závlahové systémy sa v poslednom období výrazne presadzujú kombinované bilančné metódy, ktoré sa uplatňujú pri predpovediach závlahového režimu, ale najmä pri automatickom riadení prevádzky závlahových sústav. Kombinované bilančné metódy komplexnejšie postihujú vlhkové pomery v pôde a v poraste, čím je zaručená objektivizácia závlahového procesu.

Týmto kritériám veľmi dobre zodpovedá bilančná metóda biologickej krivky vlhovej potreby plodín, založená na experimentálne zistenom priebehu vlhovej potreby počas vegetačného obdobia v závislosti na teplote vzduchu a veľkosti sýstostného doplnka (Brežný, 1977; Novotný aj., 1987; Šturcel, 1986).

VÝSLEDKY

ARS realizujúci bilančnú metódu biologickej krivky (BMBK)

Na základe dvadsaťročných experimentálnych prác zostavili pracovníci Ústavu závlahového hospodárstva biologické krivky vlhovej potreby plodín, ktoré za pomoci merania meteorologických činiteľov a poznania charakteristík pôdy umožňujú určovať závlahový režim plodín v priebehu celého vegetačného obdobia (Sláma, 1978). Túto metódu je možné po vhodných úpravách použiť pre ARS, pretože umožňuje priebežne určovať termíny a veľkosť závlahových dávok. V modifikácii pre ARS sme túto metódu doplnili o oprávnené požiadavky užívateľa (kapacita vodného zdroja, energetické výšče, vietor, agrotechnické zásahy, sklon terénu a pod.), ktoré determinujú proces prevádzky.

Veľkosť závlahovej dávky sa pri BMBK určuje z parametrov pôdy a aktuálnej hodnoty rozvoja koreňového systému zavlažovanej plodiny. Pre matematické vyjadrenie závlahovej dávky je nutné zaviesť niekoľko definícií parametrov pôdy:

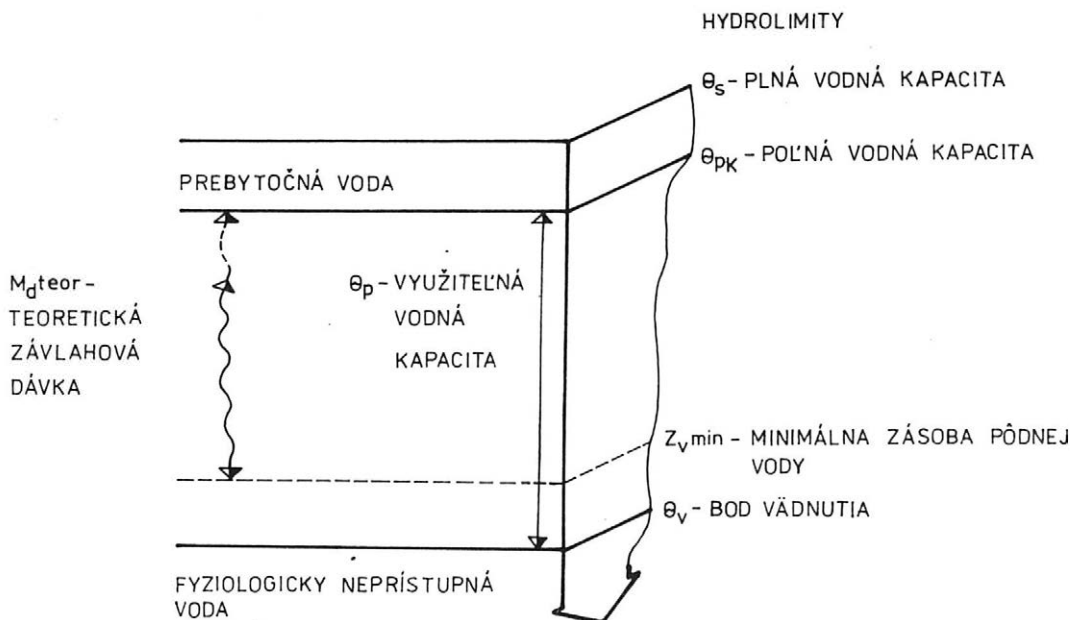
- a) Poľná vodná kapacita θ_{pk} kvantitatívne vyjadruje schopnosť pôdy zadržať určité množstvo vody. Určuje sa dohodnutým spôsobom (Sláma, 1978) a je vyjadrená buď v percentách obsahu vody voči nasýtenému stavu, alebo ako je to bežné v meteorológii a závlahách, v milimetroch vody v objeme pôdy $1 \text{ mm} \times 1 \text{ m}^2$. Potom platí $\theta_{pk} (\%) = 100 \theta_{pk} (\text{mm})$. Rovnako možno vyjadriť aj ostatné parametre vodného režimu pôdy (pôdne hydrolimity).
- b) Bod vädnutia θ_v charakterizuje vlhkosť pôdy, pri ktorej sú plodiny trvale nedostatočne zásobované vodou a vädnú.
- c) Využitelná vodná kapacita pôdy θ_p reprezentuje maximálne množstvo vody, ktoré môže byť v pôde zadržiavané dlhší čas a je využitelné plodinami. Platí

$$\theta_p = \theta_{pk} - \theta_v \quad (1)$$

- d) Minimálna zásoba pôdnej vody Z_{min} je parameter pre každú plodinu určený na základe poznatkov výskumu.

Prehľadnejšie charakterizuje stavy pôdy z hľadiska jej vodného režimu obr. 2.

Základnou úlohou závlahového režimu je zabezpečiť optimálnu zásobu pôdnej vlhky pre danú plodinu a pôdu v požadovanom čase. Pri takto požadovanom režime by sa však nedosiahla vyrovnanosť odberov vody zo závlahovej siete, nedali by sa prekonať kritické stavy systému, no najmä súčasné technické prostriedky a ekonomika prevádzky závlahových celkov neumožňujú akčný zásah v ľubovoľnom čase. Metóda BMBK je preto zalo-



2. Vzťah: závlhovej dávky a hydrolimitov — Relationships between irrigation rates and hydro-limits

žená na myšlienke, že vlhkosť pôdy sa môže meniť v rámci amplitúdy, ktorá zohľadňuje prípustnú odchýlku od optimálnej zásoby pôdnej vody. Z toho vyplýva, že vlhkosť pôdy nesmie klesnúť pod $Z_v \min$ a v priebehu vegetačného obdobia jej hodnota sa musí pohybovať v intervale $\langle \theta_{pk}, Z_v \min \rangle$.

Metodika pre použitie BMBK (Brežný, 1977) uvádza pre výpočet teoretickej dávky závlahy vzťah

$$M_{d \text{ teor.}} = \frac{(100 - Z_v \min) \cdot \theta_p}{1000} \cdot h \quad (2)$$

kde $Z_v \min$ je vyjadrená v percentách, θ_p v milimetroch vody a veličina h reprezentuje aktuálnu hĺbku koreňovej sústavy plodiny v milimetroch.

Pri určovaní veličiny h sa predpokladá rovnomerné prehĺbovanie koreňovej zóny od dňa sejby až po dosiahnutie maximálnej hĺbky h_{max} , čiže platí

$$h = \frac{h_{max}}{p} \cdot p_i \quad (3)$$

kde p_i je počet dní od sejby a p počet dní od sejby do vytvorenia koreňovej zóny do hĺbky h_{max} .

Termín takto stanovenej závlhovej dávky je závislý na poklese pôdnej vlhkosti, ktorý sa vyjadruje deficitom pôdnej vody D_v . Deficit D_v závisí od evapotranspirácie E (transpirácia a evaporácia) a prirodzených zrážok S podľa vzťahu

$$D_v = E - S \quad (4)$$

Pri určovaní hodnoty evapotranspirácie E sa uplatňuje biologická krivka vlhkového potreby zavlažovanej plodiny prostredníctvom súčiniteľa k_b , koreshpondujúceho s rozvojom plodiny v priebehu vegetačného obdobia. Na jeho určenie z tabuľky je potrebné sledovať postupný súčet priemerných

denných teplôt počas celého vegetačného obdobia. Evapotranspiráciu možno potom vypočítať zo vzťahu

$$E = S_d \cdot k_b \quad (5)$$

kde S_d je tzv. sýtosťný doplnok, ktorý charakterizuje kvantitatívne nedosýteň vodných pár vo vzduchu v sledovanom období.

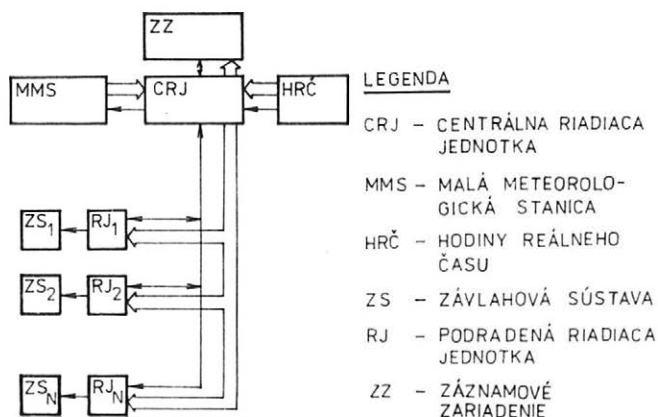
Na aktiváciu závlahovej sústavy, t. j. pre realizáciu závlahovej dávky veľkosti M_d podľa metódy BMBK, je dôležité splnenie podmienky

$$\sum D_i \geq M_d \quad (6)$$

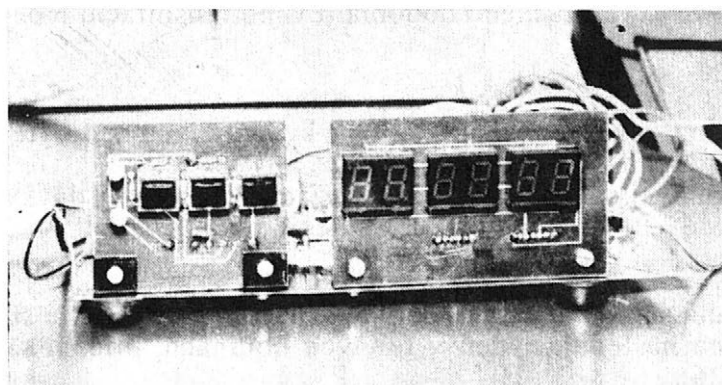
kde D_i je reprezentovaná súčtom denných deficitov pôdnej vlhky, ktoré sú vyhodnocované vždy na nasledujúci deň v ranných hodinách, pričom sa kontroluje podmienka (6).

ARS prevádzky závlahových sústav

V rámci dlhodobej spolupráce Elektrotechnickej fakulty SVŠT Bratislava — Katedra automatizácie a regulácie s Výskumným centrom pôdnej úrodnosti v Bratislave (predtým Výskumný ústav závlahového hospodárstva) boli vyvinuté viaceré ARS prevádzky závlahových sústav. Prvé dva vyvinuté a overené systémy pracovali v časovom multiplexe a slúžili na overenie navrhovaných riadiacich algoritmov, pričom sa uplatnili aj ako pomocné zariadenia pri iných výskumných prácach, napr. pri overovaní impulzného režimu závlah. V ďalšej etape riešenia sa prešlo na vyšší stupeň stratégie riadenia. Navrhol a realizoval sa funkčný model ARS prevádzky závlahovej sústavy využívajúci riadiaci algoritmus vyplývajúci z bilančnej metódy BMBK. Jednotku pre spracovanie informácií, t. j. riadiacu jednotku, tvoril mikropočítač TEMS-80, pričom jeho väzba na riadený proces v informačnej vetve bola zaistená v operatívnom režime. Obsluha v predpísaných časových intervaloch (o 7,00, 14,00 a 21,00 h) vkladala potrebné meteorologické parametre do riadiaceho systému a ten po zhotovení predchádzajúceho dňa reagoval na vzniknutý vlhový deficit podľa vzťahu (6). Číslicový riadiaci systém umožnil prostredníctvom metódy BMBK stanoviť veľkosť závlahovej dávky a termín jej realizácie, pričom časový priebeh dodávania vody do pôdy volil užívateľ podľa druhu plodiny, sklonu a druhu pôdy a systém závlahy pre každú zavlažovaciu linku zvlášť (jednorazovo, po častiach, impulzne). Hlavný význam uvedeného riadiaceho systému spočíval v overení me-



3. Dvojúrovňový ARS prevádzky závlahovej sústavy — A two-level control automation system of the operation of an irrigation system



4. Hodiny reálneho času
— The hours of real
time

tódy BMBK v ARS v prevádzkových podmienkach na experimentálnom pracovisku VCPÚ v JRD Pezinok.

V rámci ďalšej etapy prác bol na základe získaných skúseností navrhnutý ARS prevádzky rozľahlých stabilných závlahových sústav s dvoma úrovňami riadenia a riadiacim algoritmom odvodeným z metódy BMBK, ktorého bloková schéma je na obr. 3.

Závlahový celok, reprezentovaný napríklad pozemkom o rozlohe viac ako 100 ha, je rozdelený na závlahové sekcie ZS_i s rozlohou niekoľkých desiatok hektárov. Centrálna riadiaca jednotka (CRJ) má za úlohu riadiť činnosť podriadených riadiacich jednotiek (RJ_i) závlahových sekcií (ZS_i) na základe bilančnej metódy biologických kriviek, koordinovať činnosť pomocných zariadení, t. j. činnosť miniatúrnej meteorologickej stanice (MMS), hodín reálneho času (HRC) a záznamového zariadenia (ZZ).

Úlohou stanice MMS je snímať potrebné meteorologické veličiny a informácie o nich pripraviť do tvaru vhodného pre centrálnu jednotku CRJ. Na príkaz CRJ stanica MSS jej odovzdá požadované informácie. Stanica MSS zaisťuje sledovanie týchto meteorologických veličín: teplota ovzdušia; relatívna vlhkosť vzduchu; množstvo zrážok; intenzita a smer vetra; intenzita slnečného žiarenia a ďalšie veličiny podľa požiadaviek užívateľa.

Hodiny reálneho času (obr. 4) majú v danej zostave za úlohu umožniť jednotke CRJ koordinovať časovú súčinnosť ARS v priestorovej rozľahlosti riadeného procesu. Hodiny HRC sú riešené ako periférna jednotka CRJ a vykonávajú tieto funkcie:

1. Prijímajú (rádioprijímač), dekodujú a ukladajú informácie o aktuálnom čase a trvale indikujú časové údaje (hodina, minúta, sekunda).
2. Dodávajú na požiadanie informácie o dátume (deň, mesiac, rok).
3. Porovnávajú aktuálny časový údaj so žiadaným časom aktivácie jednotky CRJ a generujú príslušný signál.

Podriadená riadiaca jednotka RJ_i po aktivácii od CRJ prijme údaje o veľkosti závlahovej dávky a podľa toho, aký závlahový systém príslušná jednotka RJ_i riadi (typ zavlažovača, intenzita postreku), prepočíta dávku Md_i na časový interval činnosti jednotlivých liniek závlahovej sekcie ZS_i . Potom riadi ich činnosť na základe požiadaviek užívateľa (jednorázovo, parciálne, impulzne a pod.). Jednotka RJ_i zabezpečuje aj blokovanie činnosti pri poklese tlaku vody v rozvodnom systéme, o čom informuje jednotku CRJ.

Záznamové zariadenie ZZ je určené na analýzu činnosti závlahovej sú-

stavy (celku) počas vegetačného obdobia alebo po jeho ukončení, prípadne na zhodnotenie zrážkovej činnosti a klimatických podmienok v danej oblasti.

ARS prevádzky veľkoplošných závlahových sústav umožňuje aj operatívne riadenie obsluhou priamo z panela jednotky CRJ alebo klávesnice jednotiek RJ_i, pričom veľkosť týchto závlahových dávok sa započítava do vlhovej bilancie pôdy v centrálnej jednotke.

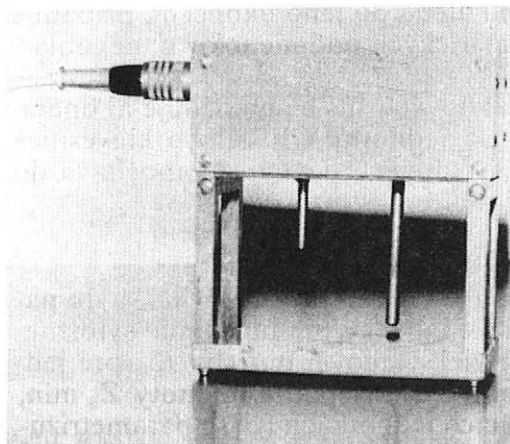
Popis riadiaceho algoritmu ARS

Pred začiatkom vegetačného obdobia, a teda aj zavlažovania, sa do pamäti jednotky CRJ uložia psychrometrické tabuľky pre určovanie sýtostného doplnka S_{db} , tabuľky koeficientov kriviek vlhovej potreby K_{hi} pre jednotlivé plodiny, hodnoty Θ_{pi} pre jednotlivé druhy pôd a hodnoty Z_v , h_{min} , h_{max} pre jednotlivé plodiny. V riadiacich jednotkách RJ_i sa parametrizuje proces časovej realizácie závlahy pre konkrétnu plodinu alebo linku v nastávajúcom vegetačnom období. Tieto údaje sa uložia do nevolatívnych pamätí, čiže do pamätí, ktorých obsah sa nestráca so stratou napájacieho napätia. Na základe vložených údajov vypočíta jednotka CRJ pre každú závlahovú sekciu dávku M_{di} , ktorá je počas vegetačného obdobia aj funkciou hĺbky koreňovej zóny h_{ri} . V priebehu závlahového obdobia si jednotka CRJ vyžiada počas dňa v pevne určených termínoch (HRC) od stanice MMS informácie o teplote, vlhkosti ovzdušia a množstve zrážok od posledného zhodnocovania deficitov. Získané hodnoty sa zachovávajú v pamäti chránenej aj pri výpadku napájacieho napätia. V ranných hodinách každého dňa, v predpísanej dobe (napr. o 7,00 h), jednotka CRJ z údajov z predchádzajúceho dňa vypočíta denný vodný deficit v pôde a pripočíta ho k celkovému deficitu pre jednotlivé sekcie. Porovná, či deficit D_{vi} niektorej závlahovej sekcie nedosiahol hodnotu závlahovej dávky M_{di} . Ak áno, jednotka CRJ overí, či nie sú nepriaznivé poveternostné podmienky na realizáciu, a aktivuje príslušnú jednotku RJ_i. Súčasne jej odovzdá informáciu o veľkosti dávky a priradí veličine $D_{vi} = 0$ pre danú sekciu. V prípade, že sú nepriaznivé podmienky pre zavlažovanie, centrálna jednotka registruje požiadavku na aktivovanie niektorej ZS_i, ale závlahu realizuje jednotka RJ_i až na pokyn z riadiaceho centra, po ukončení blokovacích podmienok. Jednotka CRJ si spracováva v zálohovanej pamäti aj sumu priemerných denných teplôt, potrebnú na určenie súčiniteľov K_{hi} , a tiež sumu dní od sejby plodín.

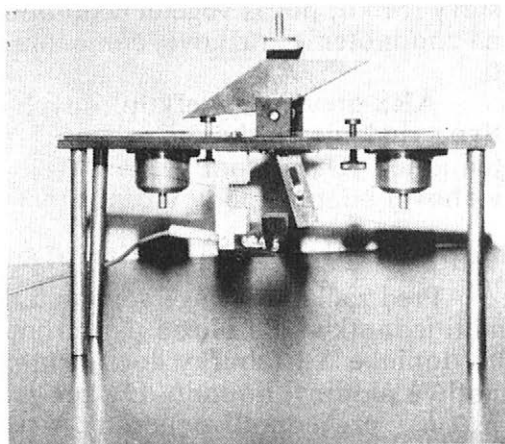
Uvedený algoritmus je možné postupne rozširovať aj o ďalšie funkcie, ako napr. o protimrazovú ochranu plodín v jarných mesiacoch pri závlahe postrekom, ochranu proti škodcom a pod.

Funkčný model dvojúrovňového riadenia ARS

Na základe návrhu ARS prevádzky závlahového celku sa vyvinul a realizoval funkčný model riadiaceho systému pozostávajúceho z jednotiek CRJ, MMS, HRC, ZZ a jednej jednotky RJ_i. Na realizáciu riadiacej jednotky CRJ bol navrhnutý osobný počítač zodpovedajúci štandardu PC IBM s tým, že pre riadiacu činnosť bude mať vyhradenú a zálohovanú časť pamäte a vo voľnom čase môže byť k dispozícii aj iným užívateľom. Farebná grafika počítača sa využíva na zobrazovanie riadeného procesu (parametre a schémy CRJ a ZS_i). Miniaturna meteorologická stanica vo svojej najjednoduchšej verzii obsahuje snímač teploty ovzdušia, psychrometrický snímač vlhkosti vzduchu (suchý a mokrý teplomer) — obr. 5 a snímač vodných



5. Snímač teploty suchého a vlhkého vzduchu — A sensor of dry and moist air temperatures



6. Snímač a registrátor zrážok — A sensor and recorder of precipitation

zrážok s preklápacou nádobkou spolu s počítadlom preklopení (obr. 6) so zálohovaným zdrojom napájacieho napätia. Jednotka HRC je vyriešená ako hodiny riadené vysielateľom časových značiek DCF 77. Chod vnútorných hodín, ich zrovnávanie s vysielaným časom, voľbu časových synchronizačných značiek a na ich základe výzvu užívateľovi zaisťuje monolitický (jednočipový) mikropočítač MHB 8035 zabudovaný v HRC. Riadiaca jednotka RH_i je realizovaná tiež na báze mikropočítača MHB 8035 a je tak univerzálne koncipovaná, že môže byť použitá aj ako samostatná riadiaca jednotka stredných závlahových celkov s algoritmom podľa BMBK alebo ako podriadená jednotka pri dvojúrovňovom riadení v rozľahlých zavlažovacích sústavách. Vzájomné väzby medzi prvkami ARS sú v tomto modeli zaistené sériovými linkami podľa štandardu rozhrania V 24 alebo prúdovou slučkou (podľa voľby užívateľa).

ZÁVER

Navrhnutý automatický riadiaci systém prevádzky závlahových sústav pracuje s riadiacim algoritmom podľa bilančnej metódy biologickej krivky vlhovej potreby plodín (BMBK). Reprezentuje jednu z overených možností riešenia problematiky objektivizovania procesu zavlažovania poľnohospodárskych plodín. Systém charakterizuje činnosť automatizovaného závlahového celku, ktorého cieľom je dosiahnuť stabilné a vysoké úrody, málo závislé od nepriaznivých faktorov pôsobiacich cez vlhkosť pôdy na úrodnosť plodín. Systém optimalizuje závlahový režim, prináša úsporu energie i vody a podstatne zvyšuje sociálnu úroveň práce. Po jeho overení na pripravovaných modelových stavbách sa počíta s jeho širokým uplatnením v praxi.

Literatúra

BREŽNÝ, O.: Predpoveď potreby zavlažovania na základe meteorologických faktorov pomocou počítača. In: Ved. Práce Výsk. Úst. závlah. Hosp. Bratislava, 1977, s. 73—79.
NOVOTNÝ, M. — HRÍBIK, J.: Závlahové systémy pre sady a vinohrady s prvkami automatizácie. [Záverečná správa.] Bratislava, VÚZH 1984. 144 s.

NOVOTNÝ, M. — GEORGIEV, I. — ŠTURCEL, J.: Možnosti zavádzania komplexnej automatizácie do prevádzky závlah. Vod. Hospod., 1987, č. 5, s. 133—137.
SLÁMA, V.: Grafická metoda stanovení závlahových režimů plodin. Met. Závad. Výsl. Výzk. Praxe, 1978, č. 8, 55 s.
ŠTURCEL, J.: Automatický riadiaci systém prevádzky stabilných závlahových zariadení. In: Efektívne metódy zavlažovania špeciálnych plodín. Banská Bystrica, DT ČSVTS 1986, s. 35—44.

Došlo dňa 14. 11. 1989

ŠTURCEL, J. — NOVOTNÝ, M. (Faculty of Electrotechnics of the Slovak Institute of Technology, Bratislava; Research Centre of Soil Fertility, Bratislava): *A control automation system of the operation of irrigation systems*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):457-465.

Applying the results of the authors' own research and development work, an original proposal is presented that the complex automation of the operation of large-area and smaller irrigation systems will be put into practice. The proposal contains a digital control automation system which works on the basis of the algorithm of irrigation requirement balance. The balance makes use of the recorded meteorological data and biological curves of different crops; irrigation requirement of the crops is determined continually during the growing season. With moisture deficit exceeding the set limit, the digital computer activates the required irrigation rate.

control automation system (CAS); irrigation system; automated irrigation unit; irrigation regime

ŠTURCEL, J. — NOVOTNÝ, M. (Elektrotechnisches Fakultät der Slowakischen technischen Hochschule, Bratislava; Forschungszentrum der Bodenfruchtbarkeit, Bratislava): *Automatisiertes Steuerungssystem des Betriebs von Bewässerungssystemen*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):457-465.

Auf Grund von Ergebnissen der eigenen Forschung und Entwicklung wird ein origineller Vorschlag für die Einführung der vollständigen Automatisierung von grossflächigen und kleineren Bewässerungssystemen angeführt. Der Entwurf stellt ein digitales automatisiertes Steuerungssystem vor, der nach einem Algorithmus der Bilanzierung des Bewässerungsbedarfs arbeitet. In der Bilanz werden gemessene meteorologische Angaben und vorhandene biologische Kurven von einzelnen Früchten ausgenutzt und deren Bewässerungsbedarf kontinuierlich während der ganzen Vegetationsperiode festgelegt. Beim Ansteigen des Feuchtigkeitsdefizits über eine festgelegte Grenze aktiviert der Digitalcomputer die geforderte Grösse der Bewässerungsrate.

automatisiertes Steuerungssystem (ASS); Bewässerungssystem; automatisierte Bewässerungsgesamtheit; Bewässerungsregime

Adresy autorov:

Ing. Ján Šturcel, CSc., Katedra automatizácie a regulácie, Elektrotechnická fakulta SVŠT, 820 00 Bratislava
Ing. Miloslav Novotný, CSc., Výskumné centrum pôdnej úrodnosti, Vrakunská 29, 825 63 Bratislava

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství v Praze vydal v roce 1990 v řadě „Vědeckotechnický rozvoj v zemědělství“ studijní informace týkající se zemědělské techniky v zahraničí, zejména ve vyspělých státech. Publikace jsou vítaným pomocníkem nejen v odborném školství, v řídicí sféře a pro pracovníky velkovýroby i malovýroby, ale i k získávání přehledu o současných trendech vývoje zemědělských strojů, technologií atd.

Pro orientaci a usnadnění nákupu uvádíme i objednávací čísla. V roce 1990 vyšly tyto tituly:

J. Bartoš — K. Holík 52112

Technologie výroby polní zeleniny s ohledem na životní prostředí

Integrovaná výroba polní zeleniny, zelinářské oseední postupy, hnojení a výživa, ochrana proti plevelům, škůdcům a chorobám, technika pro integrovanou výrobu zeleniny, šetrné zpracování půdy, postřikovače, způsoby podporující rychlý vývoj porostů.

I. Lanča 52113

Příprava půdy a setí

Technologie a nářadí na zpracování půdy, zpracování bez obracení skývy, příprava půdy k setí, elektronické regulační a kontrolní systémy u strojů na přípravu půdy a setí, stav a perspektiva rozvoje techniky na přípravu půdy a setí v ČSFR.

M. Šťastný 54123

Lehká a ultralehká letadla v zemědělství

Letadla s inerciálním řízením, jejich využití v zemědělství, ultralehká letadla na chemickou ochranu rostlin, letadla s aerodynamickým ovládním, lehké vrtulníky, bezpilotní letecké prostředky.

M. Šťastný 54124

Mostové energetické prostředky

Princip mostového zemědělství, samojízdné podvozky, mostové podvozky pro pěstování zeleniny, pro školky, elektrifikované mostové podvozky, trendy vývoje mostových podvozků.

J. Maleř 54125

Posklizňová úprava a skladování zrna

Předčištění zrna, sušení, čištění a třídění zrna, skladování v podlahových a věžových skladech, manipulace se zrnem, přehled zahraničních firem zabývajících se výrobou strojů na ošetřování a skladování zrnin.

D. Hančarová 54127

Sklizeň cukrovky s minimálními ztrátami

Konstrukce zahraničních sklizečů bulev, sklizečů chrástu, jedno až šestiřádkové sklízecí systémy, nakládače bulev, ztráty při sklizni cukrovky, tendence rozvoje sklizně cukrovky v ČSFR

I. Lanča. — M. Bareš 52114

Vývoj trhu a zemědělské techniky v zemích EHS

Traktory a mobilní energetické jednotky, sklízecí mlátičky, sklízecí řezačky, stroje na sklizeň píce, na sklizeň cukrovky, rozmetadla hnoje a stroje na chemickou ochranu rostlin.

J. Vegrícht 54126

Technologické linky krmení skotu, využití automatizace řídicích elektronických systémů a výpočetní techniky, vybírání krmiv, doprava, vážení, příprava a zakládání krmiv, řídicí systémy.

Všechny uvedené studijní informace si můžete objednat na adrese:

ÚVTIZ, 120 56 Praha 2, Slezská 7 (odbyt a propagace)

Šťastný

KLÍMA, J.—VÍTEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Energetická bilance bioplynové elektrárny*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):467-473

V článku je vyhodnocena energetická bilance provozu bioplynové elektrárny tvořené plynovým motorem 6S 160 B a synchronním generátorem. Kromě výroby elektrické energie se pomocí výměníku získává tepelná energie a změřená celková účinnost uvedené elektrárny tak dosahuje hodnoty 60–70 %. Podíl vyrobené tepelné a elektrické energie byl při jmenovitém zatížení naměřen v rozmezí 1,6 až 1,5, což odpovídá teoretickým závěrům. Dalšího zvýšení celkové účinnosti by bylo možné dosáhnout především snížením tepelných ztrát.

bioplynová elektrárna; zdroj elektrické energie; energetická bilance; plynový motor

V současné době je v oblasti energetiky velká pozornost zaměřena na řešení palivoenergetických problémů. Rostoucí ceny a stále menší zásoba fosilních paliv nutí hledat nové zdroje energie a obnovovat zdroje v minulosti neekonomické. Československá energetika zaměřuje hlavní pozornost na využití jaderné energie, zároveň však je nutné využívat všechny dostupné energetické zdroje, především ty, které jsou obnovitelné.

V zemědělství se v poslední době začíná využívat, nebo se uvažuje o brzkém využití některých netradičních zdrojů energie, jako je energie slunečního záření, vodní a větrná energie, odpadní teplo vlastních provozoven a v neposlední řadě získávání energie z organických odpadů živočišné výroby. Z tohoto důvodu je v poslední době pozornost též zaměřena na výrobu bioplynu.

Bioplyn lze vyrábět anaerobní fermentací exkrementů hospodářských zvířat i jiných organických odpadů ze zemědělství, průmyslu a měst. Úprava organických odpadů tímto způsobem nemá jako jediný cíl získávání energie. Dalším důležitým cílem, jako požadavkem každé vyspělé společnosti, je ochrana životního prostředí. Zde právě přispívají čističky odpadních vod a zemědělské podniky, které zpracovávají organické odpady anaerobním způsobem vyhnívání.

V souvislosti s vlastní výrobou bioplynu je nutné řešit též otázku racionálního využití vyprodukované energie. Bioplyn je kvalitní palivo s vysokou energetickou hodnotou. Jeho výhřevnost činí v závislosti na obsahu metanu 21–26 MJ.m⁻³. Svými vlastnostmi se podobá zemnímu plynu. Jako jedno z výhodných řešení může být využití bioplynu pro výrobu elektrické energie. V současné době jsou u nás již v provozu dvě bioplynové elektrárny využívající produktů ze slamnatého hnoje. Jedna je v JZD Jindřichov a druhá v JZD Hustopeče. V předloženém příspěvku je provedeno zhodnocení vyrobené energie bioplynové elektrárny JZD Hustopeče.

Pro bioplynové elektrárny je použito soustrojí bioplynový motor – synchronní generátor. V případě bioplynového motoru se jedná o plynový motor 6S 160 B (JZD Hustopeče), resp. 4S 110 G (JZD Jindřichov), vyrobené v ČKD Hořovice. Oba motory vznikly úpravou naftových motorů dodávaných jako agregáty na náhradní výrobu elektrické energie.

Přeměnu mechanické energie plynového motoru na energii elektrickou je v zásadě možné řešit použitím asynchronního nebo synchronního generátoru.

Při návrhu vhodného generátoru je nutné uvažovat provozní podmínky generátoru, tedy zda bude sloužit pro dodávku elektrické energie do veřejné sítě, případně zda je též požadavek na autonomní chod (generátor je odizolován od veřejné sítě).

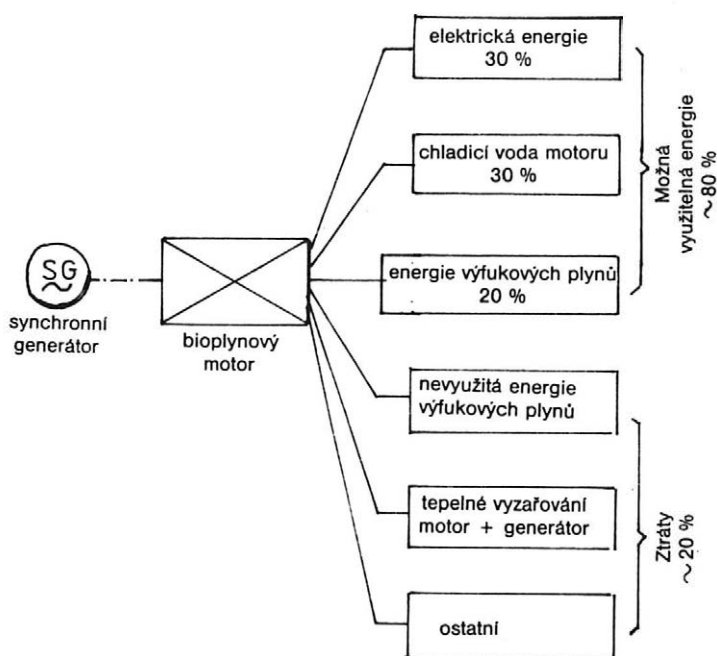
Činnost synchronních generátorů jak při práci do veřejné sítě, tak při samostatném chodu je velmi dobře známá a všechny u nás vyráběné náhradní zdroje využívají synchronní generátory. Daleko méně známá je činnost podstatně jednoduššího asynchronního generátoru především při práci do samostatné sítě. Nejsou známy případy použití autonomních asynchronních generátorů v Československu, kromě stavů, kdy asynchronní motor přechází do generátorického stavu a je odizolován od veřejné sítě. (Samobuzení asynchronního motoru s kompenzačními kondenzátory při výpadku napětí sítě, brzdění asynchronního motoru do statorového odporu).

Podrobný rozbor a porovnání vlastností synchronních a asynchronních generátorů v jednotlivých režimech uvádějí Klíma aj. (1987). Jde o podobnou problematiku jako při návrhu elektrické části malých vodních elektráren (Klíma, 1984). V případě pohonu generátoru plynovým motorem je však možné jednodušším způsobem zajistit regulaci otáček.

U elektrárny JZD Hustopeče byl požadavek na náhradní zdroj elektrické energie v případě výpadku napětí veřejné sítě. Tato skutečnost zdůvodňuje použití složitějšího synchronního generátoru. Pro výrobu tepelné energie je použit výměník spaliny – voda. Uvedený výměník využívá teplou vodu z chlazení motoru, které je ve výměníku předána větší část tepla z výfukových plynů motoru a toto teplo je pak předáváno k dalšímu technologickému použití. V našem případě bylo toto teplo využíváno k dosoušení píce.

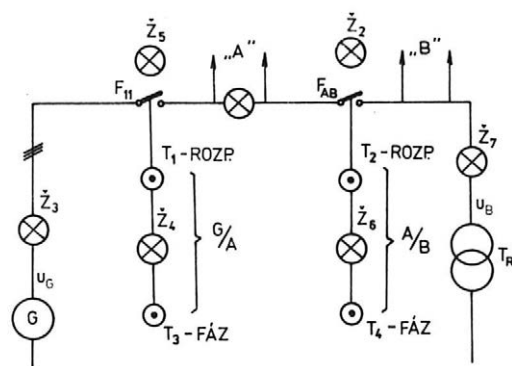
METODA

Při svém provozu vyrábí bioplynový agregát energii elektrickou a tepelnou. Část energie bioplynu dodávaná do agregátu se využije jako užitečná, část energie odchází ve formě ztrát. Tato bilance je vyjádřena na obr. 1 (Anonym, 1983).



1. Teoretické rozdělení energie bioplynové elektrárny — Theoretical division of energy in a biogas power station

2. Jednopolové schéma rozvodu elektrické energie bioplynové elektrárny — Single-pole diagramme of the distribution of electrical energy in a biogas power station



Plynový motor 6S 160 B má následující parametry:

výkon: 142 kW

otáčky: 1 000 ot.min⁻¹

počet válců: 6

uspořádání: řadový

zdvihový objem: 271,4 cm³

množství chladicí vody: 1020 cm³.min⁻¹

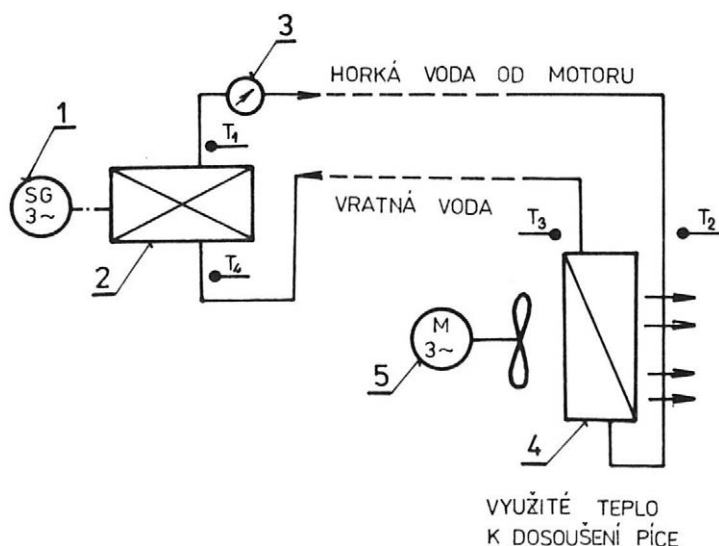
způsob plnění válců: přirozené nasávání

Na obr. 2 je principiální elektrické schéma zapojení, obsahující jednopolové schéma rozvodu s jednotkami synchronizace. Silový rozchod má ve svém zapojení dva synchronizační systémy. První synchronizační systém (U_1 , f_1 , S_1) je trvale spojen se sběrnici „A“. Fázování je prováděno tlačítkem T_3 (fázování G/A). Při synchronizaci generátoru je tento systém připojován vypínačem F_{11} . Druhý synchronizační systém (U_2 , f_2 , S_2) je v případě synchronizování generátoru připojen přes kontakty relé na napětí generátoru a při synchronizaci sběrnic „A“ a „B“ je druhý synchronizační systém připojen přes kontakty relé na síť. Fázování se provádí tlačítkem T_4 (fázování A/B) — při synchronizaci jsou obě sběrnice připojeny vypínačem F_{AB} .

Rozdělení spotřebičů na sběrnice:

Sběrnice „A“ — zde jsou zapojeny spotřebiče napájené z veřejné sítě, kde při výpadku napětí sítě jsou dále napájeny autonomním chodem synchronního generátoru.

Sběrnice „B“ — zde jsou zapojeny spotřebiče napájené z veřejné sítě. Při výpadku napětí veřejné sítě dále napájeny nejsou.



3. Schéma pro měření energetické bilance — Diagramme for the measurements of energy balance

Při napětí sítě dodává síť výkon na sběrnici „B“ a přes spojený druhý synchronizační systém též na sběrnici „A“. Při provozu generátoru se tento prvním synchronizačním systémem spojí se sběrnici „A“, a tím též s veřejnou sítí, do které pak dodává potřebný výkon.

Při výpadku elektrické energie odpojí druhý synchronizační systém sběrnici „B“ a také veřejnou síť. Generátor dodává elektrickou energii do spotřebičů pouze přes sběrnici „A“.

Na obr. 3 je schéma zapojení pro měření energetické bilance bioplynového agregátu. Kromě těchto veličin uvedených na obrázku byly měřeny: spotřeba bioplynu pomocí plynoměru v m^3 ; celková vyrobená elektrická energie E_1 v kWh; elektrická energie dodaná do veřejné sítě E_2 v kWh a činný výkon generátoru P v kW.

VÝSLEDKY

Výsledky měření pro časový interval 210 minut jsou uvedeny v tab. I a II. Měření se provádělo při plném využívání výkonu bioplynového soustrojí při výrobě elektrické energie a dodávce tepla pro sušení píce. Jak je zřejmé z tab. I, činný výkon synchronního generátoru byl nepatrně nižší než jmenovitá hodnota 128 kW.

I. Měření elektrické energie a spotřeby bioplynu — The measurements of electrical energy and biogas consumption

Čas [min]	Spotřeba bioplynu [m^3]	Vyrobená elektrická energie		Výkon [kW]
		celková výroba E_1 [kWh]	dodávka do sítě E_2 [kWh]	
30	42,1	63,2	3,2	121,8
60	83,8	133,0	5,0	124,0
90	127,0	200,2	8,6	126,2
120	170,2	270,2	13,6	126,5
150	213,5	341,0	20,2	125,8
180	255,4	402,1	30,0	123,6
210	297,8	474,7	41,2	123,6

Na obr. 4 je znázorněn průběh časové závislosti tepelné energie A a elektrické energie E_1 . Uvedené závislosti mají lineární charakter a podíl vyrobené tepelné a elektrické energie má konstantní hodnotu danou podílem směrnic obou přímk $n = 1,52$.

Z měření byly vyhodnoceny další parametry:

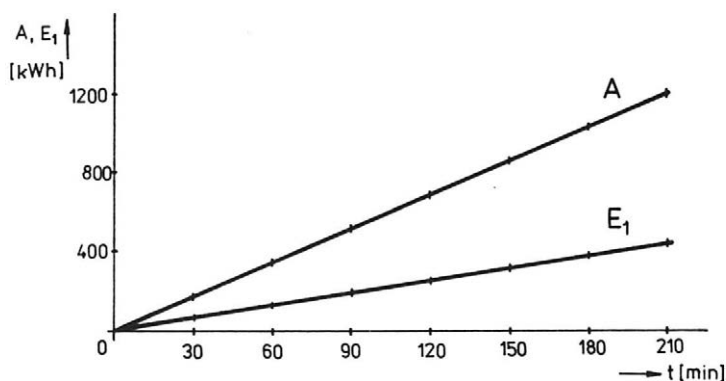
Celkové množství dodané energie A_v

$$A_v = A_1 \cdot Q \quad (1)$$

Je-li A_1 výhřevnost bioplynu $20 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$ a Q množství spotřebovaného bioplynu za měřený časový úsek — $297,8 \text{ m}^3$, potom $A_v = 20 \cdot 297,8 = 5956 \text{ MJ} = 1654 \text{ kWh}$.

Získaná elektrická energie

$$E_1 = 474,7 \text{ kWh}$$



4. Závislost vyrobené tepelné energie A a elektrické energie E_1 na čase — The time dependence of generated heat energy A and electrical energy E_1

Získaná tepelná energie

$$A = \rho c_s V \Delta T \quad (2)$$

kde: ρ — měrná hustota teplotnosné látky (voda)

c_s — střední hodnota měrného tepla ($4,2 \text{ kJkg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)

V — průtočné množství teplé vody v cirkulačním obvodu.

Pro výpočet získané tepelné energie byla stanovena střední hodnota teplotního spádu ΔT mezi přímou a vratnou vodou (tab. II)

II. Měření teplot v cirkulačním obvodu — The measurements of temperatures in a circulation circuit

Čas [min]	Průtok vody [m ³]	Teplota vody v cirkulačním okruhu [°C]			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
30	3,6	57	50	34	38
60	7,7	60	54	35	39
90	12,3	66	60	36	45
120	16,5	67	62	38	44
150	20,5	71	65	39	48
180	24,6	72	66	40	50
210	29,5	70	65	39	50

$$\Delta T = 20,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

Dosazením do vztahu (2) dostaneme

$$A = 1,4,2,29,5,20,9 = 2589 \text{ MJ} = 719 \text{ kWh}$$

Celková energetická účinnost za měřený časový úsek

Celkové množství získané energie

$$A_c = E_1 + A = 474,7 + 719 = 1193,8 \text{ kWh} \quad (3)$$

Celková energetická účinnost

$$\eta_c = \frac{A_c}{A_v} = \frac{1193,7}{1654} = 0,722 \quad (4)$$

Elektrická účinnost

$$\eta_e = \frac{E_1}{A_v} = \frac{474,4}{1820} = 0,26 \quad (5)$$

Měrná spotřeba bioplynu na 1 kWh elektrické energie

$$E = \frac{Q}{E_1} = \frac{297,8}{474,4} = 0,627 \text{ m}^3 \text{ kWh}^{-1} \quad (6)$$

Měrná spotřeba bioplynu na 1 kWh celkové energie

$$C = \frac{Q}{A_c} = \frac{297,8}{1193,7} = 0,249 \text{ m}^3 \text{ kWh}^{-1} \quad (7)$$

ZÁVĚR

Energetická bilance provozu bioplynové elektrárny JZD Hustopeče s kombinovanou výrobou elektrické a tepelné energie ukazuje na možnosti dosažení dobré celkové účinnosti.

Je nutné především zajistit provoz při plném elektrickém výkonu generátoru a s plným odběrem tepelné energie po dobu provozu agregátu. Toho lze využít jak jeho využitím při sezónních technologiích (s využitím výměníků voda — vzduch), tak i spotřebou horké vody pro technologické účely. Energetická bilance ukazuje, že při takovém využití bioplynového soustrojí lze dosáhnout celkové energetické účinnosti až okolo 75 %.

Teoretická účinnost (Anonym, 1983) je 83 % (31 % elektrické energie a 52 % využitě odpadní teplo). K této teoretické hodnotě je možné se přiblížit zmenšením ztrát tepelné energie.

Literatura

ANONYM: Bioplyn z živočišných odpadů. (Studie.) Praha, Hydroprojekt 1983.

HAŠ, S. a kol.: Energie v zemědělství. Praha, SZN 1985.

KLÍMA, J.: Asynchronní generátory pro malé vodní elektrárny v podmínkách zemědělských provozů. Zeměd. Techn., 30, 1984, č. 3, s. 177—184.

KLÍMA, J. — VÍTEK, V. — POKORNÝ, K.: Návrh elektrické části bioplynové elektrárny pro dodávku elektrické energie do veřejné a vlastní sítě. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1987.

Došlo dne 10. 12. 1989

KLÍMA, J. — VÍTEK, V. (University of Agriculture, Praha): *Energy balance of biogas power stations*. Zeměd. Techn., 36, 1990, (8):467-473

In the present paper there is an evaluation of the energy balance of the operation of a biogas power station which consists of a 6S 160 B gas engine and synchronous generator. This power station generates electrical energy, and in addition heat energy recuperated by means of a heat exchanger; the total efficiency of this power station is thus reaching the value of 60—70 %. The heat to electrical energy ratio ranged from 1.6 to 1.5 at the nominal load of this plant; this is in keeping with the theoretical conclusions. The total efficiency could be increased first of all by decreasing the heat loss.

biogas power station; source of electrical energy; energy balance; gas engine

KLÍMA, J. — VÍTEK, V. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha): *Energiebilanz eines Biogaskraftwerks*. Zeměd. Techn., 36, 1990, (8):467-473

In der Abhandlung wurde die Energiebilanz eines Biogaskraftwerks ausgewertet, das ein Biogas-motor von Typ 6S 160 B und ein Synchrongenerator bilden. Neben der Elektroenergie-Erzeugung wird mittels eines Wärmeaustauschers auch Wärmeenergie erzeugt, sodass der gemessene Gesamtwirkungsgrad des angegebenen Kraftwerks einen Wert von 60—70 % erzielt. Der Anteil der erzeugten Wärme- und Elektroenergie wurde im Bereich von 1,6—1,5 festgestellt, was den theoretischen Schlussfolgerungen entspricht. Eine zusätzliche Erhöhung des Gesamtwirkungsgrads wäre vor allem durch Verminderung des Wärmeverlustes erreichbar.

Biogaskraftwerk; Elektroenergiequelle; Energiebilanz; Gasmotor

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Klíma, CSc., doc. ing. Václav Vitek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 9/1991 časopisu
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA
budou uveřejněny tyto práce

Fiala O.: Rozbor činnosti oddělovacího zařízení v závislosti na tvaru a vlastnostech plodů okurek

Kavka M., Veselý P., Maňásek F.: Expertní systém Agroexpert s testovací bází znalostí KUKUŘICE

Brozman D.: Návrh metódy pre určenie Youngovho modulu pružnosti v ľahu stebiel obilnín pomocou holografickej interferometrie

Blahovec J., Valentová M., Patočka K.: Mechanické vlastnosti základních částí bramborové hlízy

Bauer F., Mišun V., Loprais A.: Teorie výpočtu výsledných silových účinků pluhu při orbě

Andrt M., Černík B.: Využití tříděných komunálních odpadů

MIHINA, Š. — JANČI, P. — TONGEL, P. — NOVOSEDLÍKOVÁ, I. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Regulácia pulzácie dojacieho stroja*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):475-481

Bolo skonštruované zariadenie na reguláciu každého taktu pulzu dojacieho stroja v závislosti na okamžitej rýchlosti ejekcie. Pri hodnotení jeho činnosti sa zistilo, že zmenu pulzácie pri každom takte sania je možné voliť iba pri dojniciach s menšou rýchlosťou uvoľňovania mlieka, tj. s nižšou dojiteľnosťou. Pri dojniciach s vyššou dojiteľnosťou je treba parametre pulzácie meniť po určitých časových úsekoch pri väčších zmenách intenzity spúšťania. S takýmto zariadením prebehol periodický pokus s dojnícami. Oproti bežne používanému dojaciemu zariadeniu sa zvýšila priemerná rýchlosť dojenia o 2,35 do 2,832 l.min.⁻¹ a znížil sa čas dojenia od 4,497 do 3,69 min. Maximálna rýchlosť dojenia sa zmenila iba nepatrne (3,627 oproti 3,605 l.min.⁻¹).

regulácia pulzácie; rýchlosť dojenia

Stanovenie najvhodnejších parametrov činnosti dojacieho stroja je sústavne objektom výskumu. Napriek tomu sa však uvádza, že medzinárodné vytvorené a používané rozmedzia parametrov pulzácie a podtlaku spočívajú viac na skúsenostiach než na exaktnom vedeckom poznatku a plne nezodpovedajú fyziológii uvoľňovania mlieka (Kwiecinski a Kliszewski, 1973). Z toho dôvodu sú názory na vplyv veľkosti parametrov ceckovej nástrčky na ejekciu a zdravotný stav mliečnej žľazy, s ktorými sa možno stretnúť vo vedeckej literatúre, rôzne. Rôznorodosť názorov možno vidieť aj na veľkostiach parametrov sériovo vyrábaných zariadení.

Cieľom výskumu v tejto oblasti je nájsť také parametre, ktoré by umožňovali rýchle a dokonalé vydojenie. Podľa mnohých autorov sa rýchlosť dojenia zvyšuje zväčšovaním všetkých troch parametrov (Brandsma, 1971; Smith et al., 1974; Weber, 1977, 1978; Rosen et al., 1983; Mihina, Kovalčík, 1986, 1987). Súčasne však dochádza k zvyšovaniu strojového dodojku a limitujúcim faktorom je aj zdravotný stav mliečnej žľazy. Voľba najvhodnejších parametrov je vo veľkej miere závislá na funkčných vlastnostiach vemien dojníc, ako aj na kvalite materiálu ceckových gúm. Reitsma et al. (1981) stanovili minimálne trvanie taktu stláčania 1/3 s. Thompson a Miller (1974) uvádzajú, že ak by sa takt sania predĺžil na úkor stláčania natoľko, že by sa cecková guma nestačila uzavrieť, pôsobil by na vemenó stály podtlak. Ak sa však cecková guma na konci taktu sania uzavrie príliš skoro, ešte v čase intenzívneho toku mlieka, nastane škodlivý spätný tok mlieka. Thiel et al. (1974) uvádzajú, že v prvých 0,05 s od začiatku taktu sania pulzu rýchlosť stúpa, až dosiahne maximálnu hodnotu, ktorá zostane stálou nasledujúcich 0,5 s a potom klesá ďalších 1,5 s. Každý ceckový kanálik je však charakterizovaný rôznym taktom sania.

Na efektivnosť použitia dojacieho zariadenia s automatickou reguláciou dĺžky taktu sania poukázali výsledky autorov Kwiecinski a Kliszewski (1973). V porovnaní s klasickými dojačkami získali pomocou tohto zariadenia veľmi priaznivé výsledky. Čas dojenia sa skrátil o 29 % a čas strojového dodávania o 17 %. Autori dosiahli značné zvýšenie priemerného minutového výdoja (až o 36 %) a maximálny minútový výdoj sa zvýšil o 17,5 %. Dosiahnuté výsledky dokazujú, že okamžitá zmena taktu sania v závislosti na správaní sa toku mlieka umožňuje dokonalé vydojenie. Praktické použitie ich zariadenie bolo pri vtedajšej úrovni rozvoja techniky značne obtiažne. Pokroky v tomto smere možno vidieť už v práci autora Stanzel (1977), ktorý popisuje elektronické programové riadenia činnosti ceckových nástrečiek.

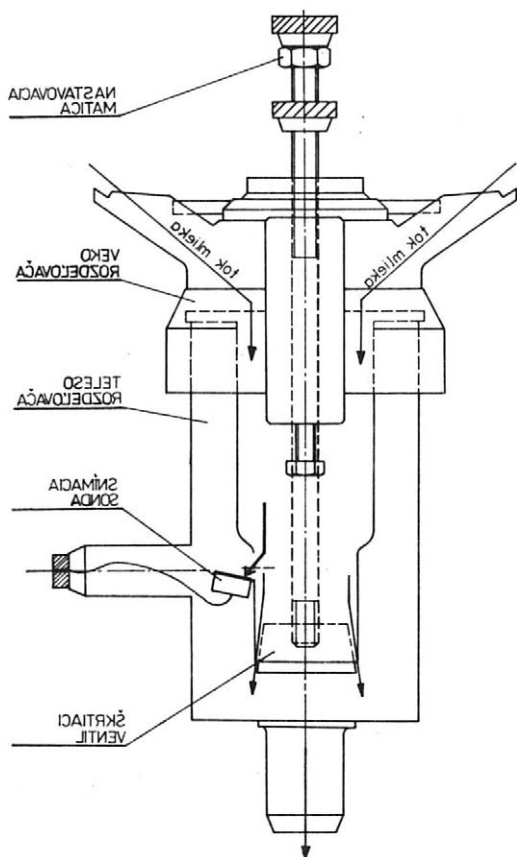
MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce bolo jednak technicky riešiť automatickú reguláciu parametrov pulzácie dojacieho stroja a jednak zhodnotiť vplyv regulácie parametrov pulzácie na priebeh dojenia.

V prvej časti sme sa zaoberali konštruovaním zariadenia na reguláciu parametrov pulzácie a v druhej sme v pokuse s dojnicami sledovali, ako regulácia pulzácie v závislosti na ejekcii vplyva na priebeh dojenia.

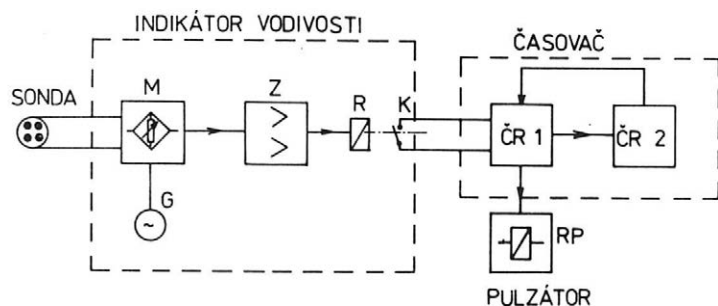
Skonštruovali sme niekoľko prípravkov, snímačov a ovládacích prvkov pre reguláciu každého taktu sania pulzov, z ktorých niektoré uvádzame a popisujeme. Pre použitie pri dojení sa však ako vhodný ukázal nateraz iba jediný spôsob regulácie, a síce meniť parametre pulzácie po určitých časových úsekoch pri väčšej zmene rýchlosti uvoľňovania mlieka a nie pri každom pulze.

Pokus, ktorý prebiehal v experimentálnej dojárni laboratória automatizácie a elektronizácie VÚŽV Nitra, mal periodický charakter. Pozostával z jedného desaťdňového pokusného obdobia a z dvoch desaťdňových kontrolných období (predpokusného a popokusného). Počas pokusného



1. Zariadenie na reguláciu pulzácie — An equipment for pulsation control

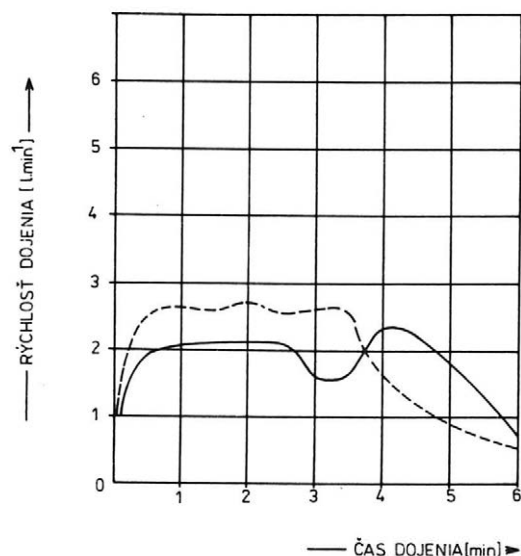
2. Bloková schéma elektronickej časti regulácie pulzácie — A block diagramme of the electronic part of pulsation control



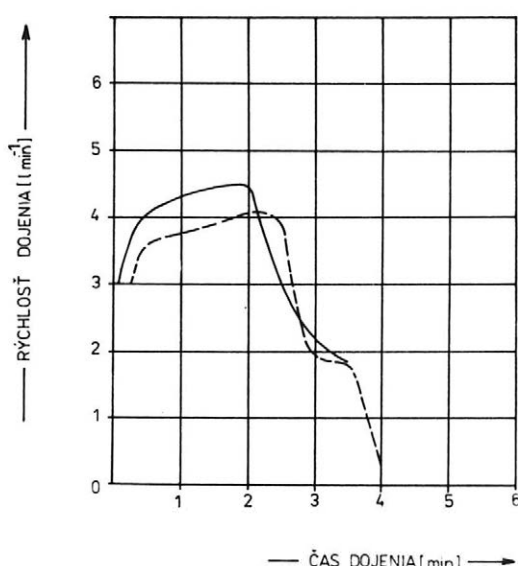
obdobia boli dojnice dojené experimentálnym zariadením, ktoré umožňovalo v určitých časových úsekoch pri zmene rýchlosti dojenia meniť parametre pulzácie. Počas kontrolných období sa dojnice dojili zariadením rybinovej dojárne československej výroby ZD 2-019. Do pokusu bolo zaradených desať dojníc čierostrakatého holštajnsko-frízkeho plemena. Pri výbere zvierat sme brali do úvahy výšku ich úžitkovosti, štádium laktácie v čase pokusu a zdravotný stav. Hodnotené dojnice boli na začiatku pokusu v druhom až treťom mesiaci po otelení. Denne sa pri ranných a večerných dojeniach pomocou prietokomerov pripojených na osobný mikropočítač Sinclair ZX-Spectrum zaznamenával priebeh rýchlosti uvoľňovania mlieka. Z nameraných hodnôt sa vyčíslili ukazovatele dojiteľnosti. Na konci každého pokusného obdobia sa zhodnotil zdravotný stav vemeny pomocou NK-testov. Namerané hodnoty sme štatisticky spracovali.

VÝSLEDKY

V prvej časti práce sme zhotovili experimentálne zariadenie, pomocou ktorého je možné meniť dĺžku každého taktu sania pulzu v závislosti na ejekcii. K tomuto účelu bolo potrebné skonštruovať snímač toku, ktorý by dokázal sledovať priebeh toku mlieka z ceckových nástrčiek nepretržite pri každom pulze. Vyskúšali sme niekoľko takýchto zariadení, či už zostrojených vo VÚŽV Nitra, alebo sériovo vyrábaných, ako napr. plavákový prietokomer z dojárne ZD 5-032 s rôznymi úpravami. Ako najvhodnejší sa ukázal upravený rozdeľovač — regulačné zariadenie znázornené na obr. 1. Hlavnými časťami regulačného zariadenia sú teleso rozdeľovača a škrtiaci ventil. Teleso rozdeľovača je skonštruované tak, aby mohlo byť súčasťou dojacej súpravy. Škrtiaci ventil umožňuje nastaviť limitnú hodnotu prietoku pomocou nastavovacej matice. Neďaleko otvoru nad škrtiacim ventilom je umiestnená sonda, ktorá je káblom spojená s elektronicou časti zariadenia. Bloková schéma elektronickej časti je znázornená na obr. 2. Elektronická časť pozostáva zo sondy namontovanej na rozdeľovači, indikátora vodivosti a časovača, ktorý je pripojený k elektromagnetickému pulzátoru. Sonda s indikátorom vodivosti plní dve funkcie: registruje pretekajúce mlieko a indikuje vodivosť mlieka. Činnosť regulačného zariadenia je: V takte sania vteká mlieko z ceckových nástrčiek cez nátrubky vrchnej časti veka rozdeľovača okolo telesa škrtiaceho ventilu. Pokiaľ je rýchlosť dojenia väčšia, ako je rýchlosť limitovaná škrtiacim ventilom, všetko mlieko nestačí odtečť škrtiacim ventilom, ale vyteká aj cez otvor na sondu. Takt sania trvá. Ak prietok mlieka poklesne, všetko mlieko vyteká spodnou časťou škrtiaceho ventilu a na sondu netečie, časovač elektronickej časti prepne elektromagnetický pulzátor do polohy taktu stláčania. Trvanie taktu stláčania je možné nastaviť pred dojením na časovom relé ČR 2 v rozsahu od 0,1 do 1 s. Po ukončení taktu stláčania sa opäť zapne sanie a celý priebeh sa opakuje. So zariadením prebehli úspešné laboratórne skúšky, kedy sa dojenie simulovalo. Ak sa však použilo pri dojení kráv, nepracovalo rovnako u všetkých kráv, iba u kráv s nižšou dojiteľnosťou. Vo viacerých prípadoch, u kráv s vyššou intenzitou uvoľňovania mlieka, nenastal pokles prietoku v tak-



3. Priebeh dojenia dojnice s nižšou dojiteľnosťou (— bez pulzácie; - - - s pulzáciou)
— The milking pattern of a dairy cow with lower milkability (— no pulsation; - - - pulsation)



4. Priebeh dojenia dojnice s vyššou dojiteľnosťou (— bez pulzácie; - - - s pulzáciou)
— The milking pattern of a dairy cow with higher milkability (— no pulsation; - - - pulsation)

te sania, ale mlieko dlhodobe prúdilo rovnako vysoko rýchlosťou, sonda sa neobnažila, a preto nenastal takt stláčania. Túto skutočnosť potvrdzujú aj merania priebehu dojenia dojníc s rozdielnou dojiteľnosťou pri dojení s pulzáciou a bez pulzácie. U dojnice s nižšou intenzitou uvoľňovania mlieka (obr. 3) bola rýchlosť dojenia vyššia pri dojení s pulzáciou ako pri dojení bez pulzácie. U dojnice s vyššou dojiteľnosťou to bolo naopak (obr. 4); k poklesu rýchlosti na konci každého taktu sania nemohlo dojsť. To znamená, že u týchto dojníc sa nemôže uplatniť automatická regulácia každého taktu sania. V našom pokuse bolo takých kráv osem z desiatich.

Aby sme mohli zaujať stanovisko k vplyvu regulácie pulzácie počas dojenia na priebeh uvoľňovania mlieka, uskutočnili sme pokus so zvieratami. Parametre pulzácie sme však nemenili pri každom pulze v závislosti na okamžitej ejekcii, ale pri väčších zmenách intenzity spúšťania a vo väčších časových úsekoch. Pri návrhu algoritmu zmeny taktu sania sme vychádzali z našich skorších pokusov z rokov 1980 až 1983, v ktorých sme hodnotili vplyv rôznych veľkostí parametrov pulzácie, ak boli rovnaké v priebehu celého dojenia. Vtedy sme zistili, že parametre pulzácie pôsobili inak na začiatku, inak na konci dojenia, inak pri intenzívnom toku mlieka a inak pri nízkej rýchlosti spúšťania, a preto sme dospeli k záveru, že parametre pulzácie treba meniť počas dojenia. Na základe vtedy získaných poznatkov sme stanovili, že v periodickom pokuse tejto výskumnej práce použijeme tieto hodnoty pulzácie: pri prietoku mlieka menšom ako 1 l.min^{-1} bude pomer taktov sania ku stláčaniu 1:1, od 1 do 2 l.min^{-1} bude pomer 2:1 a pri vyššom prietoku (2 l.min^{-1}) bude pomer taktov 2:1. Dĺžku taktu stláčania sme stanovili na 0,33 s vo všetkých prípadoch. Zmenu pulzácie sme robili pomocou tzv. meniča pulzácie, ktorý je vo výbave experimentálnej dojárne. Princíp regulácie je jednoduchý. Podľa rýchlosti dojenia zistenej prietokomerom dáva menič charakteristiky pulzácie, kto-

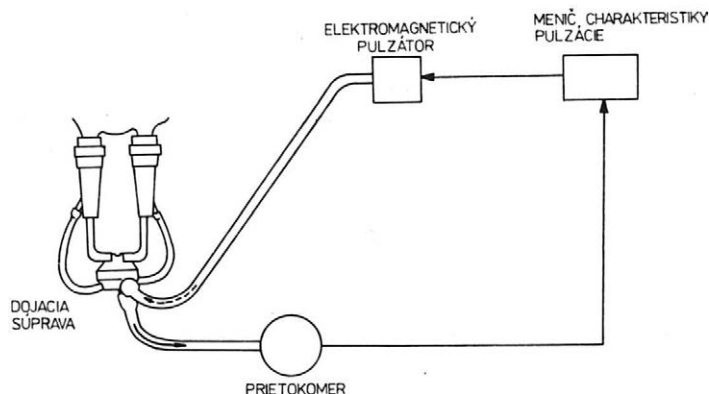
ry je zároveň generátorom pulzov, impulzy elektromagnetickému pulzátoru (obr. 5).

Základné variačno-štatistické charakteristiky ukazovateľov priebehu dojenia pri použití posledne popisovanej regulácie pulzácie, resp. bez nej sú uvedené v tab. I. Údaje uvedené v stĺpci kontrolné obdobia charakterizujú hodno-

I. Ukazovatele priebehu dojenia pri použití automatickej regulácie pulzácie — Milking characteristic at the automatic control of pulsation (počet dojníc — number of dairy cows = 10)

Ukazovateľ		Spôsob dojenia		Štatistická významnosť rozdielov $d = p - k$
		s automatickou reguláciou pulzácie	bez automatickej regulácie pulzácie	
		pokusné obdobia	kontrolné obdobia	
Celkový výdoj (l)	$\bar{x}$	10,632	10,446	$d = +0,186^-$
	s	1,611	1,719	
	$s_{\bar{x}}$	0,509	0,544	
	$v \%$	15,152	16,456	
Denná dojnosť (l)	$\bar{x}$	21,329	20,892	$d = +0,437^-$
	s	3,323	3,443	
	$s_{\bar{x}}$	1,051	1,089	
	$v \%$	15,58	16,48	
Relatívny výdoj za 3 min (%)	$\bar{x}$	81,629	81,891	$d = -0,262^-$
	s	14,344	12,195	
	$s_{\bar{x}}$	4,536	3,856	
	$v \%$	17,573	14,892	
Maximálny prietok (l. min ⁻¹)	$\bar{x}$	3,637	3,605	$d = +0,032^-$
	s	0,833	0,850	
	$s_{\bar{x}}$	0,263	0,269	
	$v \%$	22,903	23,578	
Priemerný minútový vývoj (l.min ⁻¹)	$\bar{x}$	2,823	2,35	$d = +0,473^-$
	s	0,697	0,52	
	$s_{\bar{x}}$	0,22	0,164	
	$v \%$	24,69	22,222	
Čas dojenia (min)	$\bar{x}$	3,690	4,497	$d = -0,807^-$
	s	1,240	1,197	
	$s_{\bar{x}}$	0,392	0,379	
	$v \%$	31,07	26,618	
Strojový dodojok (l)	$\bar{x}$	0,464	0,492	$d = -0,028^-$
	s	0,11	0,187	
	$s_{\bar{x}}$	0,035	0,059	
	$v \%$	23,707	38,008	

ty namerané v predpokusnom i popokusnom období. Celkový výdoj bol pri použití regulácie pulzácie 10,632 l a bez nej 10,446 l. Relatívny vývoj za prvé tri minúty bol takmer rovnaký (81,629 oproti 81,891 %). Vplyvom regulácie pulzácie sa len o málo zvýšil maximálny prietok z 3,605 l na 3,637 l.min⁻¹. Oveľa väčšie zvýšenie sme namerali pri priemernom minútovom výdoji. V pokusnom období to bolo v priemere 2,832 l.min⁻¹ a v kontrolných obdobiach 2,350 l.min⁻¹. Analogicky bol v pokusnom období nižší čas dojenia (3,690 oproti 4,497 min). Zvýšenie priemerného minútového výdoja i zníženie času dojenia neboli štatisticky preukazné. Treba však poznamenať, že tieto



5. Bloková schéma automatickej regulácie pulzácie — A block diagram of the automatic control of pulsation

zmeny nastali u všetkých desiatich dojníc v pokuse. Vplyvom regulácie pulzácie sa znížila aj veľkosť strojového dododku z 0,492 na 0,464 l.

Výsledky NK-testov boli negatívne v priebehu celého pokusu.

DISKUSIA

V problematike regulácie pulzácie počas dojenia sme pôvodne mali v úmysle najskôr zostrojiť dojacie zariadenie, ktoré by na základe okamžitého prietoku mlieka umožňovalo regulovať dĺžku každého taktu sania. Vychádzali sme pritom z poznatkov autorov Thiel et al. (1974) o priebehu rýchlosti vytekania mlieka z cecky v takte sania a z experimentov autorov Kwiecinski, Kliszewski (1973) a Stanzel (1977) s automatickou reguláciou pulzácie. Potom sme na základe meraní prietoku pri použití regulačného zariadenia chceli zistiť, pri akom prietoku akú dĺžku taktu sania je potrebné aplikovať. Výsledky našich experimentov so zostrojeným regulačným zariadením na riadenie dĺžky taktu sania nezodpovedali celkom poznatkom, ktoré uvádzajú Thiel et al. (1974), nakoľko pokles rýchlosti dojenia na konci taktu sania nastával iba u dojníc s veľmi nízkou dojiteľnosťou. Preto sme v zmysle poznatkov autorov Smith et al. (1974), Weber (1977, 1978), Rosen et al. (1983) a ďalších, ako aj našej predchádzajúcej práce (Mihina, Kovalčík, 1986) pristúpili priamo k stanoveniu algoritmu regulácie pulzácie počas dojenia s tým, že sme použili tri veľkosti taktu sania, ktoré sme aplikovali podľa rýchlosti dojenia. Veľkosť taktu stláčania sme stanovili podľa autorov Reitsma et al. (1981). Aj pri takto riešenej regulácii pulzácie sme dosiahli pozitívny vplyv na rýchlosť dojenia. Čas dojenia sa znížil o 22 % a priemerný minútový výdoj sa zvýšil o 20 %, čo je však menej, ako dosiahli Kwiecinski a Kliszewski (1973) pri regulácii dĺžky každého taktu sania — zníženie času dojenia o 29 % a zvýšenie priemerného minútového výdoja až o 36 % a maximálneho minútového výdoja o 17,5 %. Aj my sme namerali menší nárast maximálneho prietoku ako u priemernej rýchlosti dojenia, ale iba o 2 %. Ak porovnáme teraz namerané hodnoty s našimi výsledkami dosiahnutými skôr pri konštantnom zväčšení pomeru taktov pulzácie (Mihina, Kovalčík, 1986), je zvýšenie priemerného minútového výdoja iba o niečo väčšie (20 % oproti 18 %).

Literatúra

BRANDSMA, S.: The influence of semi-automatic milking on production and udder health. In: Journées d'étude des internationales de la commission internationale de genie rural, Paris, 1971 s. 20—23.

- KWIECINSKI, A. — KLISZEWSKI, W.: Skúšanie dojačky so samočinnou reguláciou pomeru taktov. Acta technolog. agric. Univ. agric. Nitra, *XII*, 1973, s. 175—183.
- MIHINA, Š. — KOVALČÍK, K.: Vplyv zmeny parametrov pulzácie ceckovej nástrčky na priebeh uvoľňovania mlieka. Živoč. Vyr., *31*, 1986, č. 11, s. 995—1006.
- MIHINA, Š. — KOVALČÍK, K.: Reakcia dojníc na zmenu podtlaku dojacieho stroja. Poľnohospodárstvo, *33*, 1987, č. 8, s. 790—797.
- REITSMA, S. et al.: Effect of duration of teat cup liner closure per pulsation cycle on bovine mastitis. J. Dairy Sci., *64*, 1981, s. 2240—2245.
- ROSEN, M.B. et al.: Relationship of pulsation rate, pulsation ratio and vacuum decrease time to milking performance. J. Dairy Sci., *66*, 1983, s. 2 580—2 586.
- SMITH, J. W. — MILLER, R. H. — HOOVRN, E. E.: Source of variation in milk flow characteristics. J. Dairy Sci., *57*, 1974, s. 1 355—1 363.
- STANZEL, H.: Elektronische Programmsteuerung von Melkzeugen. In: Probleme der modernen Melktechnik, KTBL-Schrift, *217*, 1977, s. 64—75.
- THIEL, C. C. et al.: Mechanics of the action of the milking machine cluster. In: Bieun, Res. National institute of Research Dairy, Reading, 1974, s. 35—37.
- THOMPSON, P. D. — MILLER, R. H.: Retrograde flow of milk within machine milked teats. J. Dairy Sci., *57*, 1974, s. 1 489—1 496.
- WEBER, W.: Untersuchungen zum Einfluss der Melkmaschinentechnischer Parameter Vakuumhöhe, Pulszahl in Lange der Saugphase auf die Milchabgabe der Kuh. [Dissertation.] Weinstephan 1977. — Institut für Landtechnik der technischen Universität München. 203 s.
- WEBER, W.: Zum Einfluss melkmaschinentechnischer Parameter auf die Milchabgabe der Kuh. Landtechnik, *33*, 1978, s. 391—394.

Došlo dňa 27. 11. 1989

MIHINA, Š. — JANČI, P. — TONGEL, P. — NOVOSEDLÍKOVÁ, I. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The control of milking machine pulsation*. Zeměd. Techn., *36*, 1990 (8):475-481

An equipment was devised which would control the pulse frequency of milking machines in dependence on the instantaneous ejection intensity. An evaluation of its operation revealed that the pulsation at each suction period could be adjusted only in dairy cows with the lower intensity of milk ejection, that means in cows with lower milkability. In dairy cows with higher milkability the pulsation characteristics should be adjusted in certain time intervals if there occur greater changes in the ejection intensity. Using this equipment, a periodical trial with dairy cows was conducted. In comparison with currently used milking units, the average milking rate increased from 2.35 to 2.832 l per min, and the milking time decreased from 4.497 to 3.69 min. There was only a negligible difference in the maximum milking rate (3.627 vs. 3.605 l per min).

pulsation control; milking rate

MIHINA, Š. — JANČI, P. — TONGEL, P. — NOVOSEDLÍKOVÁ, I. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Pulsationregelung der Melkmaschine*. Zeměd. Techn., *36*, 1990 (8):475-481

Es wurde eine Einrichtung zur Regelung jedes Pulstakts der Melkmaschine in Abhängigkeit von der augenblicklichen Ejektionsgeschwindigkeit entworfen. Bei der Auswertung ihres Betriebs wurde ermittelt, dass eine Pulsationsveränderung bei jedem Saugtakt nur bei Melkkühen mit kleinerer Geschwindigkeit der Milchabgabe ausgewählt werden kann, d. h. mit einer kleineren Melkbarkeit. Bei den Melkkühen mit der grösseren Melkbarkeit sind die Pulsationsparameter in den bestimmten Zeitspannen bei den grösseren Veränderungen der Herablassenintensität zu verändern. Mit Hilfe solcher Einrichtung wurde auch ein periodischer Versuch mit Melkkühen vorgenommen. Gegenüber der herkömmlichen Melkanlage hat sich die durchschnittliche Milchgeschwindigkeit von 2,35 bis 2,832 l.min⁻¹ erhöht und die Melkzeit von 4,497 bis 3,69 min verkürzt. Die Maximalmelkgeschwindigkeit veränderte sich nur geringfügig (3,627 gegenüber 3,605 l.min⁻¹).

Pulsationregelung; Melkgeschwindigkeit

Adresa autorov:

Ing. Štefan Mihina, CSc., Ing. Peter Jančí, Ing. Peter Tongel, Ing. Ingrid Novosedliková, Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovecká cesta 2, 949 92 Nitra

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7, 120 56 Praha 2**

Výpočetní středisko ÚVTIZ, které je vybaveno počítačem 3,5 generace, operačním systémem VM, OS databázovými systémy **DIALOG-2 (STAIRS)**, **SUBDON (ADABAS)** a komunikačním softwarem, nabízí tyto služby:

PŘÍSTUP DO DOKUMENTOGRAFICKÝCH BÁZÍ DAT

- **AGRIS** — mezinárodní informační systém pro zemědělskou vědu a techniku (angličtina, reprospektiva od roku 1984)
- **AGROINDEX** — národní informační zemědělský systém (čeština, reprospektiva 10 let)

Obě báze dat jsou vystavovány v dialogovém režimu jak z lokálních, tak i vzdálených terminálů kompatibilních s řadami IBM mikropočítačů a osobních počítačů řady IBM XT/AT.

**PRONÁJEM STROJOVÉHO ČASU POČÍTAČE S VYUŽITÍM
HARDWAROVÝCH I SOFTWAREVÝCH PROSTŘEDKŮ
VÝPOČETNÍHO STŘEDISKA**

**TVORBA A VYSTAVOVÁNÍ DATOVÝCH BÁZÍ
S LIBOVOLNÝM ZAMĚŘENÍM PODLE ZADÁNÍ**

TISK ČESKÝCH TEXTŮ NA RYCHLOTISKÁRNĚ BASF

Bližší informace na tel.: 25 21 08.

SPOLIAHLIVOSŤ PRÁCE PNEUMATICKÝCH PULZÁTOROV TYPU PMJ PO ICH ZÁBEHU

J. Juríček

JURÍČEK, J. (Výskumno-výrobný podnik poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Spoliahlivosť práce pneumatických pulzátorov typu PMJ po ich zábehu*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):483-486

Boli uskutočnené pokusy s pneumatickými pulzátormi typu PMJ. Po trojhodinovej činnosti (zábehu) boli nastavené na frekvenciu pulzácie 50 pulzov za minútu, pri podtlaku 50,7 kPa. V časových intervaloch 10, 20, 30, 40, 70 a 100 minút boli zisťované hodnoty frekvencie pulzácie a pulzačného pomeru. Výsledky poukázali na nízku stabilitu frekvencie pulzácie, najmä počas prvých 20 minút činnosti pulzátorov.

pneumatiký pulzátor; frekvencia pulzácie; pulzačný pomer

Jednou zo základných častí dojacieho zariadenia, ktoré podstatne ovplyvňuje proces dojenia, je pulzátor. S cieľom zlepšenia prevádzkovej spoľahlivosti a funkčnosti dojacích zariadení sa sledovala poruchovosť jednotlivých častí. Najčastejšie sa poruchy vyskytovali na regulačnom ventile (49 %) a na pulzátoch (46 %) (Lobotka a kol., 1980).

Najčastejšími chybami pri činnosti pulzátorov sú nestály počet pulzov, nadmerne predĺžený takt nasávania alebo stláčania a nepravidelný chod pulzátoru (Švarcbek, 1977). Dôsledkom týchto závad je zlé uvoľňovanie mlieka, spomalený priebeh dojenia, zvýšené prekrvenie cečkov, prípadne až poškodenie cečkových zvieračov a otupenie citlivosti mechanoreceptorov (Lobotka a kol., 1987).

Na zabezpečovaní prevádzkovej spoľahlivosti dojacích zariadení sa podieľajú aj strojové a traktorové stanice, ktoré vykonávajú raz za tri mesiace diagnostiku dojacích zariadení a opravy dojacích súprav výmenným spôsobom (Juríček, 1988). Pri prevádzke dojacích zariadení bola však zistená nízka spoľahlivosť práce pneumatických pulzátorov typu PMJ (Ondříšek, 1988). K zlepšeniu prevádzkovej spoľahlivosti pulzátorov opravených v špecializovaných opravovniach bola vo Výskumnom ústave poľnohospodárskej techniky v Rovinke v spolupráci s Katedrou mechanizácie živočíšnej výroby VŠP v Nitre vyvinutá zábehová stola pneumatických pulzátorov typu PMJ (Lavčák et al., 1988).

MATERIÁL A METÓDA

K overeniu prevádzkovej spoľahlivosti bolo použitých 100 kusov nových pneumatických pulzátorov typu PMJ. Každý z nich bol najskôr v činnosti (zábehu) tri hodiny pri frekvencii od 40 do 60 pulzov za minútu. Po uplynutí tejto doby boli pulzátory nastavené na frekvenciu 50 pulzov za minútu pri podtlaku 50,7 kPa a potom boli v časových intervaloch 10, 20, 30, 40, 70 a 100 minút od nastavenia zisťované prístrojom Pulzomer 03, resp. Alfatronik MK II hodnoty frekvencie pulzácie a pulzačného pomeru jednotlivých pulzátorov.

Pulzačný pomer v zmysle ČSN 46 6103 vyjadruje rovnica

$$p = \frac{a}{b} \cdot 100 [\%]$$

kde: a — doba trvania taktu nasávania [s]

b — doba trvania taktu stláčania [s]

Merania sa uskutočnili na modeli dojacieho zariadenia, ku ktorému bolo možné súčasne pripojiť desať pulzátorov. Pri vyhodnocovaní frekvencie boli pulzátory rozdelené do troch skupín, a to s frekvenciou od 48 do 52 pulzov za minútu, s frekvenciou menšou ako 48 pulzov a s frekvenciou väčšou ako 52 pulzov za minútu. Pri vyhodnocovaní pulzačného pomeru boli pulzátory rozdelené tiež do troch skupín, a to s pulzačným pomerom od 63 do 69 %, s menším ako 63 % a s väčším ako 69 %.

VÝSLEDKY

Vzhľadom na skutočnosť, že výsledky prác autorov uvedených v literárnom prehľade poukázali na zlú spoľahlivosť práce pneumatických pulzátorov, boli pulzátory v činnosti najskôr tri hodiny. Po uplynutí tejto doby sa zistili výsledky meraní stability frekvencie pulzácie a pulzačného pomeru, ktoré sú uvedené v tab. I. Z nameraných hodnôt vyplýva veľmi nízka stabilita frekvencie,

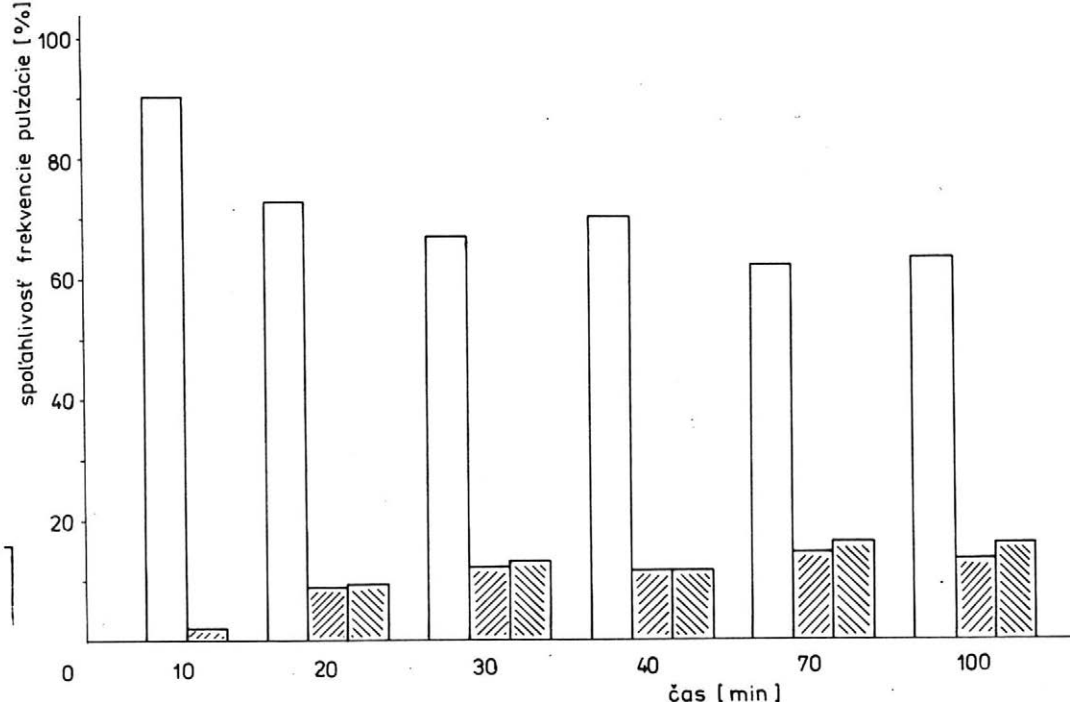
I. Percentuálne zastúpenie pulzátorov pri hodnotení spoľahlivosti frekvencie pulzácie a pulzačného pomeru počas doby ich činnosti od 0 do 100 minút — The percent representation of pulsators ensuing from an evaluation of the reliability of pulsation frequency and pulsation ratio in the course of their operation from 0 to 100 minutes

Čas [min]	Frekvencia pulzácie [pulz. min ⁻¹]			Pulzačný pomer [%]			Nenastaviteľné pulzátory [%]
	48—52	väčšia ako 52	menšia ako 48	63—69	väčší ako 69	menší ako 63	
10	90	2	0	84	8	0	8
20	73	9	10	82	10	0	8
30	67	12	13	84	8	0	8
40	70	11	11	83	9	0	8
70	62	14	16	82	10	0	8

cie, keď od frekvencie stanovenej v Metodike kontroly funkcie dojacích zariadení sa odchyľovalo až 38 % pulzátorov, z toho 8 % nebolo možné nastaviť na hodnotu 50 ± 2 pulzov za minútu. Počet pulzátorov, ktorých frekvencia je väčšia ako stanovená hodnota, je takmer taký ako počet pulzátorov s menšou frekvenciou.

Z hodnotenia pulzačného pomeru vidieť, že tento parameter je pomerne stabilný, pričom sa nevyskytol žiadny pulzátor, ktorý by mal menší pulzačný pomer ako 63 %.

Zväčšovaním doby činnosti pulzátorov klesá počet pulzátorov, ktoré pracujú v stanovenom intervale (obr. 1), a to najviac počas prvých 20 minút od začiatku činnosti. Pulzačný pomer počas celého merania sa menil nepatrne (obr. 2).



1. Percentuálne zastúpenie pulzátorov pri hodnotení spoľahlivosti (stability) frekvencie pulzácie počas doby ich činnosti od 0 do 100 minút: □ — pulzátory s frekvenciou 48 až 52 pulzov za minútu; ▨ — pulzátory s frekvenciou väčšou ako 52 pulzov za minútu; ▩ — pulzátory s frekvenciou menšou ako 48 pulzov za minútu; nenastaviteľných pulzátorov bolo 8 % — The percent representation of pulsators ensuing from an evaluation of the reliability (stability) of pulsation frequency in the course of their operation from 0 to 100 minutes: □ — pulsators with the frequency of 48 to 52 pulses per minute; ▨ — pulsators with the frequency higher than 52 pulses per minute; ▩ — pulsators with the frequency lower than 48 pulses per minute; 8 % of pulsators were inadjustable

ZÁVER

Namerané výsledky potvrdzujú nízku prevádzkovú spoľahlivosť (stabilitu) frekvencie pneumatických pulzátorov typu PMJ, a to aj po predchádzajúcej trojhodinovej činnosti (zábehu). Najväčší pokles stability frekvencie je do 20 minút. Veľké množstvo je aj nenastaviteľných pulzátorov — 8 %. Pulzačný pomer sa počas meraní veľmi nemenil, pričom stanovená hodnota nebola zistená pri 8 až 10 % pulzátorov. Zvyšovaním doby činnosti pulzátorov klesá ich spoľahlivosť.

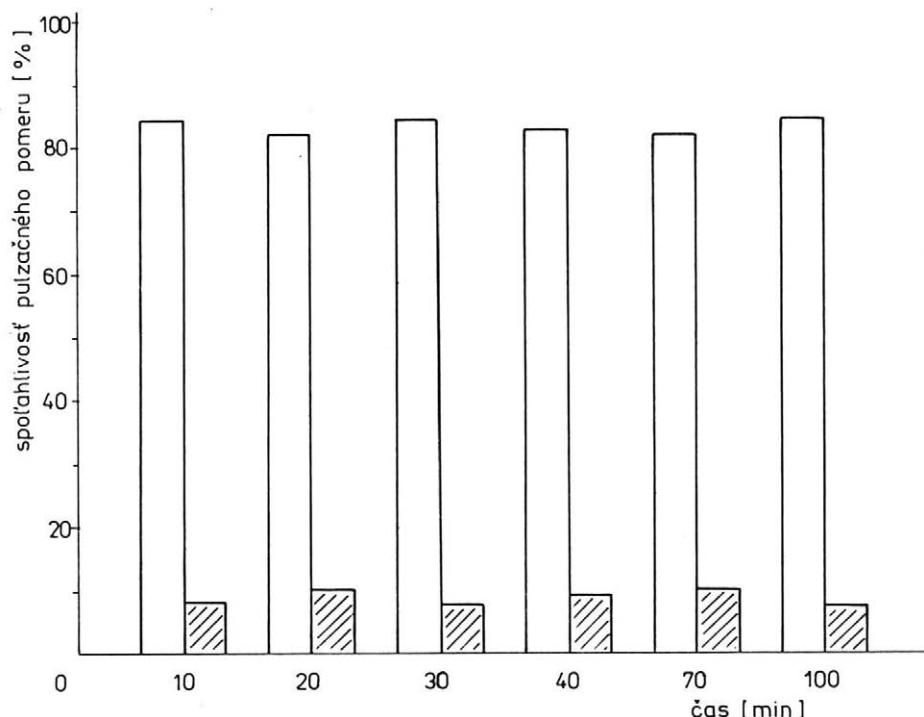
Literatúra

- JURÍČEK, J.: Komplexná kontrola doľňovej techniky. *Mechaniz. i Elektr. sel. Choz.*, 1988, č. 3, s. 61—62.
 LAVČÁK, F. — JANÍČEK, J. — JURÍČEK, J.: Výskum stolice na zábeh pulzátorov PMJ. [Záverčná správa.] Rovinka, VÚPT 1988. 22 s.
 LOBOTKA, J. a kol.: *Technika a mechanizácia živočíšnej výroby I.* Bratislava, Príroda 1987.
 ONDRIŠEK, J.: Niektoré poznatky z overovania nových a renovovaných pulzátorov. In: Zbor. Ref. Konf. Dojacia technika 88, DT ČSVTS, Banská Bystrica, s. 78—86.
 ŠVARCBEK, J.: *Príručka dojiče.* Praha, SZN 1977.

Došlo dňa 27. 4. 1989

JURÍČEK, J.: (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *The operation reliability of PMJ-type pneumatic pulsators after their running-in.* *Zeměd. Techn.*, 36, 1990 (8):483-486.

Trials were conducted with PMJ-type pneumatic pulsators. After their three-hour operation (run-



2. Percentuálne zastúpenie pulzátorov pri hodnotení spoľahlivosti (stability) pulzačného pomeru počas doby ich činnosti od 0 do 100 minút: □ — pulzátory s pulzačným pomerom od 63 do 69 %; ■ — pulzátory s pulzačným pomerom väčším ako 69 %; nenastaviteľných pulzátorov bolo 8 %
 — The percent representation of pulsators ensuing from an evaluation of the reliability (stability) of pulsation ratio in the course of their operation from 10 to 100 minutes: □ — pulsators with the pulsation ratio from 63 to 69 %, ■ — pulsators with the pulsation ratio higher than 69 %; 8 % of pulsators were inadjustable.

ning-in) they were set at the pulsation frequency of 50 pulses per minute, vacuum of 50.7 kPa. The values of pulsation frequency and pulsation ratio were determined in the time intervals of 10, 20, 30, 40, 70 and 100 minutes. The results demonstrated the low stability of pulsation frequency, mainly during the first twenty minutes of pulsator operation.

pneumatic pulsator; pulsation frequency; pulsation ratio

JURÍČEK, J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Kombinat, Rovinka): *Arbeitszuverlässigkeit der pneumatischen Pulsator von Typ PMJ nach ihrer Einlaufzeit*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):483-486.

Es wurden die Versuche mit pneumatischen Pulsatoren von Typ PMJ durchgeführt. Nach einem dreistündigen Betrieb (der Einlaufzeit) wurden diese auf eine Pulsfrequenz von 50 Pulse/min eingestellt, beim Vakuum von 50,7 kPa. In Zeitspannen von 10, 20, 30, 40, 70 und Minuten wurden die Werte der Pulsfrequenz und des Pulsverhältnisses festgestellt. Die Ergebnisse zeigten eine niedrige Stabilität der Pulsfrequenz, besonders während der ersten 20 Minuten des Pulsatorbetriebs.

pneumatischer Pulsator; Pulsfrequenz; Pulsverhältnis

Adresa autora:

Ing. Ján Juríček, CSc., Výskumno-výrobný podnik poľnohospodárskej techniky, štátny podnik, 900 41 Rovinka

TLAKOVÉ SILY AKO UKAZOVATEĽ VHODNOSTI RIEŠENIA KŔMNYCH ZÁBRAN Z HĽADISKA ZVIERAT

K. Kovalčík, M. Kovalčíková, J. Gaduš, M. Uhrinčat

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M. — GADUŠ, J. — UHRINČAT, M. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra; Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Tlakové sily ako ukazovateľ vhodnosti riešenia kŕmnych zábran z hľadiska zvierat*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):487-494

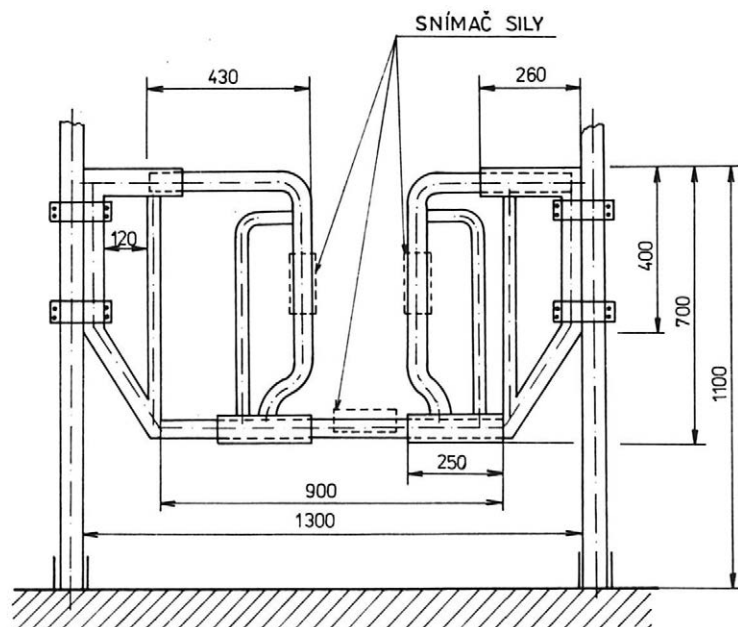
Cieľom pokusu bolo vypracovať metódu, ktorá by umožnila objektívne posúdiť vhodnosť riešenia niektorých zariadení maštali z hľadiska ustajnených zvierat. V pokuse sa hodnotila hrudná (oblúková) kŕmna zábrana pre kravy. Tenzometrickými snímačmi sa snímali tlakové sily, ktorými kravy pri žraní pôsobia na oblúky kŕmnej zábrany na požľabnicu a na podlahu stojiska pod prednými končatinami pri rôznej šírke kŕmneho miesta, rôznom rozostupe oblúkov zábrany a rôznej výške dna žľabu. Údaje prepočítané za pomoci mikropočítača sa prenášali na monitor a tlačiareň. Súbežne so záznamom tlakových síl boli všetky pozorovania natáčané na videozáznam a slovné komentované. Pri najmenej námahe dosahovali kravy najďalej do žľabu pri rozostupe zábrany 25 až 30 cm. Pre vážne ustajnenie treba zábrany dimenzovať materiálove tak, aby zniesli tlakovú silu 900 N a pre voľné ustajnenie 1200 N.

tenzometrické snímanie tlakových síl; kŕmne zábrany pre dojnice; behaviorálna reakcia zvierat

Vzhľadom na to, že kŕmenie patrí u hovädzieho dobytku medzi pracovné a časovo najnáročnejšie operácie, venuje sa sústavne veľká pozornosť nielen zloženiu kŕmnych dávok, ale aj spôsobu ich podávania a riešeniu kŕmneho miesta. Je teda k dispozícii dosť poznatkov o výhodách a nevýhodách jednotlivých riešení; prevažná väčšina z nich však nie je podložená exaktnými pokusmi a pri posudzovaní je málokedy rozhodujúcim hľadiskom ich vhodnosť pre zvieratá.

Dôležitou súčasťou kŕmneho miesta je kŕmna zábrana. Vzhľadom na to, že zviera pri nej strávi denne päť až šesť hodín, teda 20 až 25 % všetkého času, je potrebné, aby bola riešená tak, aby zviera na krmivo pohodlne dočiahlo a aby nedochádzalo k otlakom na šiji, ramenných kĺboch a na predných končatinách.

Existuje viac typov kŕmnych zábran; ich riešenie závisí na riešení linky kŕmenia, na vekovej a úžitkovej kategórii dobytku a na prevažujúcom type kŕmnych dávok. Správne stanovenie parametrov zábran je sťažené pomerne vysokou variabilitou v rozhodujúcich telesných mierach v rámci jednotlivých kategórií dobytku. Oficiálne stanoví zásady pre riešenie kŕmnych zábran ON 73 4516 Projektování staveb pro skot. Pre dojnice uvažuje norma s dvoma kŕmnymi zábranami: s oblúkovou (hrudnou) pre voľné ustajnenie a s šijovou (kohútikovú) pre ustajnenie s priväzovaním. Vzhľadom na to, že bola potreba riešiť zabránenie vstupu zvierat do žľabu v objektoch s priväzovaním aj iným spôsobom, začal Agrozet Přelouč dodávať hrudné zábrany aj pre tento



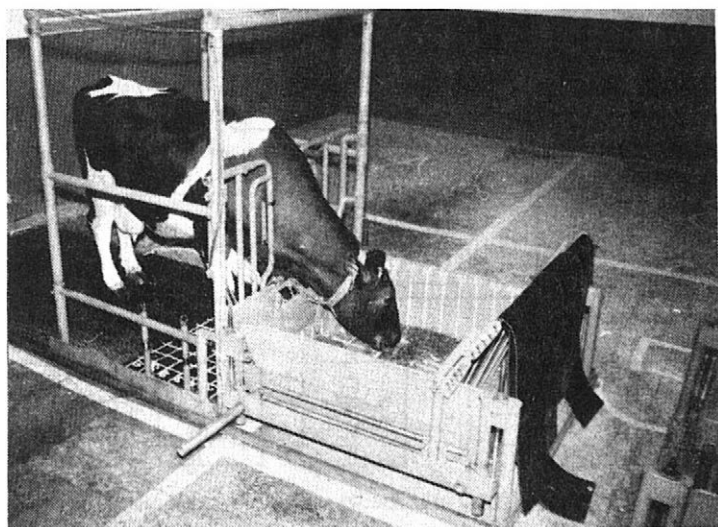
1. Posuvná hrudná zábrana
používaná v pokuse —
A sliding breast railing
used in the trial

systém ustajnenie pod označením „čelná zábrana“. Výška zábrany nad stojiskom je 1000 mm, šírka medzery medzi ramenami je vo výške 500 mm nad stojiskom 300 mm a smerom hore sa rozširuje.

V našom experimente používaná zábrana je znázornená na obr. 1. Jej horný okraj bol 1100 mm nad úrovňou stojiska a šírka medzery medzi oblúkmi bola prestaviteľná. Cieľom tohto experimentu však nebolo určiť najvhodnejší tvar zábran, ale nájsť metódu, ktorá by objektívne (numerickými hodnotami) vyjadrila reakciu zvierat.

Jedným z ukazovateľov pohodlia zvierat pri príjme krmiva sú aj hodnoty tlaku predných končatín na podlahu a tlaku, ktorý vyvíja zviera na krmné zábrany a požlabnicu. Treba si však uvedomiť, že na rozdiel od merania tlakov neživých materiálov sú pri zvieratách tieto merania veľmi obtiažne a problematické vzhľadom na to, že ide o živý organizmus v pohybe, v dôsledku čoho je pôsobenie síl integrovaný, neustále sa meniaci proces, rôzne kombinovaný so svalovou silou.

K tomu, aby bolo možné posúdiť námahu zvierťa pri dočahovaní krmiva, je treba poznať a za štandardné brať percentuálne rozdelenie hmotnosti tela na predné a zadné končatiny u pokojne stojaceho zvierťa. Metzner a Boxberger (1976) citujú údaje viacerých autorov; podľa nich sú predné končatiny zaťažované 54,1 až 56,3 % hmotnosti tela. Výkyvy v rámci týchto hodnôt možno pripísať rôznym príčinám. Vedľa plemena, veku a celkovej hmotnosti pôsobí na premiestňovanie hmotnosti aj stav naplnenia bachora, štádium gravidity a veľkosť vemen. Metzner a Boxberger (1976) mali za cieľ optimalizovať parametre krátkeho stojiska a žlabu pre dobytok plemena fleckvieh. Z ich výsledkov je pre nás zaujímavé to, že pri zväčšení hĺbky žlabu (vzdialenosť od požlabnice k čelnej stene žlabu) zo 40 na 80 cm sa zvýšilo vertikálne zaťaženie predných končatín z 63,6 na 68,2 % hmotnosti tela. Keď sa výška dna žlabu zvyšovala od 0 po 20 cm, redukovalo sa zaťaženie predných končatín pri hĺbke žlabu 40 cm zhruba o 7 % telesnej hmotnosti a pri hĺbke žlabu 80 cm o 11 %.



MATERIÁL A METÓDA

Pre pokus bolo vyhotovené špeciálne zariadenie, kompletne krmné stojisko so žlabom. Na zariadení bolo možné meniť šírku a hĺbku žlabu a výšku dna žlabu a bolo možné vymeniť aj krmnú zábranu. Celá plocha dna žlabu bola bielymi čiarami rozdelená na štvorce 20×20 cm, aby sme mohli evidovať postup vyžierania. Podobne rozrastovaná bola aj 60 cm široká plocha stojiska pred žlabom (na štvorce 10×10 cm), aby sme mohli stanoviť pozíciu predných končatín (obr. 2).

Merania sme robili pri hrudnej (oblúkovej) zábrane, pri šírke krmného miesta 112,5 cm (pre ustajnenie s priväzovaním), pri rozstupe oblúkov 20, 25 a 30 cm, pri šírke krmného miesta 75 cm, (pre voľné ustajnenie) a pri rozstupe oblúkov 20 cm. Všetky merania sme robili pri výške dna 0, 5, 10, 15 a 20 cm. Pri šírke krmného miesta 112,5 cm bola požlabnica vo výške 50 cm, pri šírke 75 cm vo výške 55 cm.

Pri všetkých pozorovaniach bolo súbežne s meraním tlakových síl natáčané na videozáznam správanie sa zvierat; záznam bol sprevádzaný slovným komentátorom zodpovedného riešiteľa.

Pri pokuse sme postupovali tak, že s kravou, ktorú sme prehnali do experimentálneho zariadenia, sme sa snažili preskúšať čo najviac alternatív. Bolo to však limitované trpezlivosťou zvieratá, jeho žravosťou a ochotou k spolupráci. Zvieratá boli pri žlabe uviazané, ale voľne a tak, aby im fixácia nevadila v pohybe a pri načahovaní sa za krmivom a aby nerušila tenzometrické merania tlakových síl.

Meranie tlakových síl

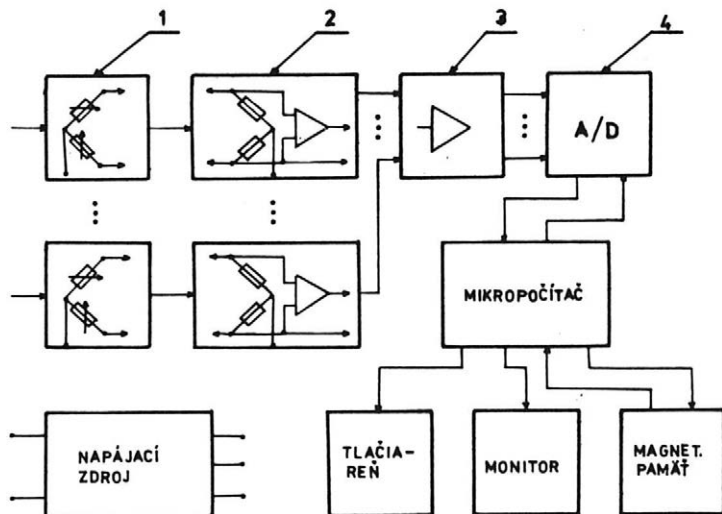
Hlavnou požiadavkou bolo, aby zariadenie na snímanie síl nepôsobilo rušivo na zvieratá a aby snímanie na všetkých meracích miestach prebiehalo v rovnakom čase v pravidelných intervaloch.

Klasická zostava pre elektrické meranie mechanických veličín s použitím tenzometrických snímačov umožňuje súčasne snímanie z viacerých meracích miest, ale odpočítavanie nasnímaných údajov je problematické, pretože sú poskytované vo forme napätia, resp. grafického záznamu prostredníctvom analógového zapisovača. Takto namerané údaje je potom nutné práce prepočítavať pomocou ciachovacej krivky. Z toho dôvodu sme navrhli meraciu zostavu na báze mikropočítača, ktorá po digitalizácii analógového signálu umožňuje získavať okamžite už prepočítané údaje z viacerých meracích miest (v našom prípade max. 16 miest) v newtonech (N), s ľubovoľným časovým intervalom meracích cyklov. Schéma meracieho reťazca je na obr. 3

Programové vybavenie meracej aparatúry

Riadiaci program bol koncipovaný tak, aby bolo možné realizovať viac variantov meraní. Pred začatím merania je možné ľubovoľne voľiť časový interval jednotlivých meracích cyklov, počet meracích miest a v prípade potreby okamih snímania (externým spínačom ručne).

Hlavný program je zostavený v jazyku BASIC, obslužný program prevodníka v strojovom kóde mikropočítača. Pred každým meraním sa formou dialógu zadávajú všetky dôležité údaje o experimente, v našom prípade informácie o zvieratí, o nastavených parametroch žlabu



3. Schéma meracieho reťazca (1 — snímač tlakovej sily; 2 — merací blok; 3 — zosilovač; 4 — analógovo-digitálny prevodník) — Diagramme of the measuring chain (1 — pressure sensor; 2 — measuring block; 3 — amplifier; 4 — analogue-to-digital converter)

a o dĺžke časového intervalu medzi meracími cyklami. Skúšali sme niekoľko alternatív snímania údajov:

- v intervaloch 0,5 min sme snímali priemerné hodnoty za tento interval,
- v intervaloch 0,5 min sme snímali maximálne hodnoty za tento interval,
- v intervaloch 0,01 min sme snímali všetky hodnoty a robili sme priemer maximálnych hodnôt,
- pri súčasnom sledovaní zvierat na monitore sme snímali tlakové sily v momente maximálneho načahovania sa zvierat za krmivom.

Pri hrudnej zábrane sme merali tlak predných končatín na podlahu stojiska, na pravú a ľavú hrudnú zábranu a na požlabnicu.

Vzhľadom na to, že prispôbovanie meracej aparatury pri prestavbe jednotlivých častí žľabu bolo časovo náročné a prestavba žľabu bola namáhavá, mohli sme robiť meranie tlakových síl len pri menšom počte, t. j. dvoch až troch zvieratách rozdielnej hmotnosti a telesného rámca. Naším cieľom bolo predovšetkým overiť a upraviť metodický postup týchto meraní a získať prvé orientačné údaje.

VÝSLEDKY

Program snímania údajov sme niekoľkokrát menili. V konečnej fáze sme pracovali tak, že v časových intervaloch 0,01 min sa snímali momentálne hodnoty pri súčasnom pozorovaní zvierat na obrazovke; spracovali sa hodnoty pri dosahovaní maximálnych vzdialeností v žľabe a z tých sa potom vypočítal priemer. Pripomíname však, že tieto sily pôsobili vždy len krátko; zvieratá si krmivo papuľou alebo jazykom priblížili a pokračovali v žraní v bližšej časti žľabu. Krátke momenty vysokého tlaku boli vystriedané dlhšími fázami uvoľnenia. Priemery tlakových síl pri dosahovaní maximálnych vzdialeností v žľabe pri šírke krmného miesta 112,5 cm sú uvedené v tab. I a pri šírke krmného miesta 75 cm v tab. II.

I. Priemery tlakových síl pri dosahovaní maximálnych vzdialeností v žľabe — pri hrudnej zábrane a šírke krmného miesta 112,5 cm — The mean pressures exerted by the cows when they reach the farthest spot in the manger — breast railing and feedlot width of 112.5 cm

Výška dna žľabu	Číslo kravy	1		2		3		podiel tlakových síl 1 + 2 + 3 z tiažovej sily tela %
		tlaková sila predných končatín na podlahu N	podiel z tiažovej sily tela %	tlaková sila na hrudnú zábranu N	podiel z tiažovej sily tela %	tlaková sila na požlabnicu N	podiel z tiažovej sily tela %	

Rozostup oblúkov hrudnej zábrany 20 cm

0	1	4480	60,54	110	1,49	—	—	62,03
	2	2790	52,64	550	10,38	—	—	63,02
	priemer		56,60		5,93			62,52
5	1	4220	57,03	130	1,76	—	—	58,79
	2	2670	50,38	440	8,30	—	—	58,68
	priemer		53,70		5,03			58,73
10	1	4370	59,05	120	1,62	—	—	60,67
	2	2600	49,06	490	9,25	—	—	58,31
	priemer		54,06		5,44			59,49
15	1	3770	50,95	180	2,43	—	—	53,38
	2	2680	50,57	350	6,60	—	—	57,17
	priemer		50,76		4,51			55,28
20	1	3840	51,89	200	2,70	—	—	54,59
	2	2760	52,08	310	5,85	—	—	57,93
	priemer		51,99		4,27			56,26

Rozostup oblúkov hrudnej zábrany 25 cm

0	1	4580	61,89	500	6,76	—	—	68,65
	2	2870	54,15	600	11,32	5	0,94	66,41
	priemer		58,02		9,04		0,47	67,53
5	1	4600	62,16	350	4,73	—	—	66,89
	2	2530	47,74	800	15,09	2	0,38	63,21
	priemer		54,95		9,91		0,19	65,05
10	1	4480	60,54	300	4,05	—	—	64,59
	2	2800	52,83	530	10,00	—	—	62,83
	priemer		56,68		7,02			63,71
15	1	4900	66,22	80	1,08	—	—	67,30
	2	2760	52,08	530	10,00	—	—	62,08
	priemer		59,15		5,54			64,69
20	1	4710	63,65	160	2,16	—	—	65,81
	2	2920	55,09	320	6,04	—	—	61,13
	priemer		58,37		4,10			63,47

Rozostup oblúkov hrudnej zábrany 30 cm

0	1	4820	65,14	280	3,78	—	—	68,92
	2	2540	47,92	370	6,98	100	1,89	56,79
	priemer		56,53		5,38		0,94	62,85
5	1	4660	62,97	120	1,62	—	—	64,59
	2	2760	52,08	160	3,62	30	0,57	55,67
	priemer		57,52		2,32		0,28	60,13
10	1	4560	61,62	180	2,43	—	—	64,05
	2	2770	52,26	270	5,09	—	—	57,35
	priemer		56,95		3,76			60,70
15	1	4550	61,49	110	1,49	—	—	62,98
	2	2720	51,32	340	6,42	—	—	57,74
	priemer		56,40		3,95			60,36
20	1	4280	57,84	200	2,70	—	—	60,54
	2	2700	50,94	420	7,92	—	—	58,86
	priemer		54,39		5,31			59,70

II. Priemerné maximálne tlaky pri dosahovaní najväčšej vzdialenosti (interval merania 0,5 min)
 — hrudná zábrana rozostup 20 cm, šírka krmneho miesta 75 cm, výška požlabnice 55 cm —
 The mean maximum pressures exerted by the cows when they reach the farthest spot in the
 manger — breast railing spacing 20 cm, feedlot width 75 cm, the height of the upper part of
 manger 55 cm

Výška dna žľabu	Číslo kravy	1		2		3		podiel tlakových síl 1 + 2 + 3 z tiažovej sily tela %
		tlaková sila predných končatin na podlahu N	podiel z tiažovej sily tela %	tlaková sila na hrudnú zábranu N	podiel z tiažovej sily tela %	tlaková sila na požlab- nicu N	podiel z tiažovej sily tela %	
0	1	2940	61,89	330	6,95	30	0,63	69,47
	2	3150	63,00	770	15,40	60	1,20	79,60
	3	3360	61,20	1 110	20,22	260	4,74	86,16
	priemer		62,03		14,19		2,19	78,41
5	1	3450	72,63	90	1,89	—	—	74,52
	2	3540	70,80	880	17,60	110	2,20	90,60
	3	3540	64,48	940	17,12	210	3,83	85,43
	priemer		69,30		12,20		2,01	83,51
10	1	2580	54,32	70	1,47	—	—	55,79
	2	3360	67,20	780	15,60	160	3,20	86,00
	3	3540	64,48	940	17,12	210	3,83	85,43
	priemer		62,00		11,40		2,34	75,74
15	1	2940	61,89	320	6,74	—	—	68,63
	2	3210	64,20	620	12,40	30	0,60	77,20
	3	3540	64,48	880	16,03	60	1,09	81,60
	priemer		63,52		11,72		0,56	75,80
20	1	3180	66,95	40	0,84	—	—	67,79
	2	3600	72,00	520	10,40	30	0,60	83,00
	3	3540	64,48	480	8,74	80	1,46	74,68
	priemer		67,81		6,66		0,69	75,16

Hrudná zábrana pre ustajnenie s priväzovaním (šírka krmneho miesta 112,5 cm)

Experimentálne merania sme robili pri dvoch kravách rozdielnej hmotnosti a rozdielneho telesného rámca. Krava č. 1 mala hmotnosť 740 kg a výšku na kohútiku 144 cm, krava č. 2 530 kg a 137 cm. Keď stáli kravy na stojisku pokojne, bez toho, že by sa naklňali do žľabu, pôsobila krava č. 1 prednými končatinami na podlahu tlakovou silou 3880 N, čo odpovedá 52,43 % tiažovej sily, vyvodenej hmotnosťou zvierata, a krava č. 2 tlakovou silou 2880 N, čo je 52,64 % tiažovej sily tela.

Pri rozstupe ramien 20 cm predstavoval súčet tlakových síl pôsobiacich na podlahu a zábranu 62,5 až 56,3 % tiažovej sily tela; s výškou dna žľabu sa hodnoty postupne znižovali. Obidve kravy dosahovali krmivo na približne rovnakú vzdialenosť, pritom ale krava menšieho rámca dotláčala oveľa silnejšie na hrudné zábrany. Ťažšia krava vzhľadom na hrubší krk nedotláčala na zábrany ramennými kĺbmi a nemala možnosť sa do nich zaprieť. Na hrudné zábrany tlačila silou odpovedajúcou 1,5 až 2,7 % tiaže tela, zatiaľ čo ľahšia krava silou 5,8 až 10,4 %. Na požlabnicu nedotláčala žiadna z nich.

Pri rozšírení medzery medzi zábranami na 25 cm mala aj ťažšia krava možnosť oprieť sa do zábrany ramennými kĺbmi, preniesť väčšiu časť hmotnosti tela na predné končatiny a pôsobiť aj svalovou silou. Tlak na hrudné zábra-

ny bol najväčší, keď bolo dno žľabu nízko, v úrovni terénu alebo 5 cm nad terénom. Krava väčšieho telesného rámca dotlačala na zábrany silou maximálne 500 N, čo odpovedá 6,8 % tiažovej sily, a ľahšia krava silou 800 N (15,1 % tiaže tela). Menšia krava sa pri výške dna 0 cm a 5 cm dotýkala aj požľabnice. Aj v tomto prípade sa súčet tlakových síl so zvyšujúcou sa úrovňou dna žľabu znižoval z 67,5 na 63,5 % tiažovej sily tela.

Pri ďalšom rozšírení medzery medzi zábranami na 30 cm dosahovali obidve kravy do rovnakej alebo väčšej vzdialenosti bez toho, že by boli nútené silnejšie tlačiť na zábranu. Aj v tomto prípade sa s výškou dna žľabu súčet meraných tlakových síl znižoval, v priemere z 62,8 % tiaže tela pri výške dna 0 cm na 59,7 % pri dne vo výške 20 cm.

Hrudná zábrana pre voľné ustajnenie (šírka krmného miesta 75 cm)

Vzhľadom na to, že vo voľnom ustajnení sú kravy pri žľabe vo vzdialenosti 75 cm od seba, bolo by žiadúce, aby dosah do žľabu na bočné strany bol menší. Po skúsenostiach s hrudnou zábranou pri šírke žľabu 112,5 cm sme rozostup zábran upravili na 18 cm a požľabnicu sme zvýšili na 55 cm, aby sa zväčšila kapacita žľabu. V pokuse sme mali tri kravy s hmotnosťou 475, 500 a 549 kg, teda menšieho telesného rámca. Keď stáli pokojne a nenakláňali sa do žľabu, prenášalo sa na predné končatiny 53,7, 56,4 a 52,8 % tiažovej sily tela.

Zúženie medzery medzi oblúkmi o 2 cm však už najväčšej krave vadilo, nechcela do žľabu chodiť; preto sme medzeru rozšírili na 20 cm, čo predstavuje zúženie o 5 cm oproti norme, ale rozšírenie o 2 cm oproti samopútačím krmným zábranám, ktoré dodával pre voľné ustajnenie Agrozet Přelouč (ZŽUS-2).

Pri menšej šírke krmného miesta vyvíjali zvieratá väčšie úsilie dočiahnuť aj vzdialenejšie krmivo. V porovnaní so šírkou krmného miesta 112,5 cm sa zväčšil tlak predných končatín na podlahu i tlak na hrudné zábrany. Keď bolo dno v úrovni stojiska, tlačili kravy na hrudné zábrany silou odpovedajúcou v priemere 14,19 % tiaže tela a súčet evidovaných tlakových síl predstavoval 78,4 % tiaže.

Pri zvýšení dna žľabu na 10 cm sa dosah do žľabu zväčšil pri nižšej vynaloženej sile (75,7 % tiaže tela). Ďalšie zvyšovanie dna žľabu už nemalo vplyv ani na dosah do žľabu, ani sa nemenili tlakové sily.

Pri výške požľabnice 55 cm dotlačali tie zvieratá, ktoré vyvíjali väčšie úsilie o dosiahnutie krmiva na požľabnicu, aj keď tlak nebol veľký (maximálny u kravy č. 3, keď bolo dno žľabu v úrovni terénu — 4,74 % tiažovej sily tela).

ZÁVER

Dosiahnuté výsledky boli použité pri spracovaní realizačného výstupu Biologicko-technologické parametre maštalného prostredia na základe potrieb zvierat, ktorého cieľom je vypracovať návrhy na inováciu noriem a navrhnuť opatrenia, ktoré prispejú k pohode zvierat a k dosiahnutiu štandardnej úžitkovosti v podmienkach progresívnych technológií.

Hrudné zábrany oblúkového typu sa doporučujú aj pre ustajnenie s priväzovaním, pričom sa požaduje výška zábran 1000 mm od stojiska, rozostup oblúkov 250 až 300 mm a najužšie miesto vo výške 100 mm od horného okraja zábrany. Rozostup hrudných zábran 180 mm sa nedoporučuje ani pri samopútačích krmných zábranách, pretože zvieratá s hrubším krkom sa v nich škrtia a nemajú možnosť sa nad žľab nakloniť. Hrudné zábrany pre ustajnenie s pri

vázovaním treba dimenzovať tak, aby zniesli tlakovú silu minimálne 900 N a zábrany pre voľné ustajnenie minimálne 1200 N, pričom pôsobisko sily bolo uvažované vo výške 850 mm od podlahy stojiska, v strede hrudnej zábrany. Požlabnica sa doporučuje riešiť pre kravy jednotne vo výške 500 mm, a to pre voľné ustajnenie aj ustajnenie s privázovaním. Pri výške 550 mm už časť zvierat na požlabnicu dotláča.

Literatúra

METZNER, R. — BOXBERGER, J.: Kennwerte für tiergemässe Versorgungseinrichtungen des Kurzstandes für Fleckviehkühe. Schriftreihe der Landtechnik Weihestephau, 1976. ON 73 4516. Projektování staveb pro skot. Zemědělské stavby. Praha 1986.

Došlo dne 10. 1. 1990

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M. — GADUŠ, J. — UHRINČAĽ, M. — (Research Institute of Animal Production, Nitra; University of Agriculture, Nitra): *The pressures on feed railings as a parameter of suitability of their design in view of the animals*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):487-494.

The objective of the trial was to work out a method which would make it possible to evaluate objectively the design of certain facilities in view of its suitability for the housed animals. In this trial breast (arched) railings for cows were evaluated. Tensometric sensors were used to measure the pressures the cows during feeding exert on the feed railing, protecting upper part of the manger, and stall floor at the place of their front limbs if different width of feedlot, different distances of railing arches and different height of the manger bottom were tested. The data processed by a microcomputer were transmitted to a monitor and printer. Parallely to the record of pressures, all observations were video-recorded and commented verbally. The cows reached the farthest spot of the manger with the lowest effort if the distance of railing arches was 25 to 30 cm. The dimensions of the railings in tie stalls should be designed with respect to their material so that they could bear the force of 900 N and in loose housing 1200 N.

tensometric records of pressures; feed railings for dairy cows; behaviour of animals

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M. — GADUŠ, J. — UHRINČAĽ, M. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra; Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Druckkräfte als Kennziffer der Zweckmässigkeit der Lösung von Fressgittern vom Gesichtspunkt der Tiere*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):487-494.

Das Ziel des Versuches war die Ausarbeitung eines Verfahrens, das eine objektive Beurteilung einiger Stalleinrichtungen vom Gesichtspunkt der aufgestellten Tiere aus ermöglichen könnte. Im Versuch wurde ein Schulterfressgitter (Bogengitter) für Kühe bewertet. Durch tensometrische Sensoren sind die Druckkräfte abgetastet, durch die die Kühe beim Fressen die Bögen des Fressgitters, die Krippenranddeckung und den Fussboden des Standes vor den Brustbeinen bei einer verschiedenen Breite des Frassplatzes, einem verschiedenen Abstand der Gitterbögen und bei einer verschiedenen Krippenbodenhöhe, belasten. Die mittels eines Mikrorechners umgerechneten Werte sind auf einen Monitor und Drucker übertragen. Gleichzeitig mit der Druckkräfteaufnahme sind alle Untersuchungen durch eine Videokamera aufgenommen und Wort kommentiert. Bei der mindesten Belastung erreichten die Kühe am weitesten in die Krippe bei einem Gitterabstand von 25 bis 30 cm. Bei der Anbindestallhaltung sind die Fressgitter werkstoffweise so zu bemessen, daß sie eine Druckkraft von 900 N und bei Laufstallhaltung von 1200 N vertragen können.

tensometrische Druckkräfteabastung; Fressgitter für Milchkühe; Verhaltens Reaktion der Tiere

Adresy autorov:

Ing. Kornel Kovalčik, DrSc., Ing. Mária Kovalčiková, CSc., PaedDr. Michal Uhrinčáľ, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra
Doc. Ing. Ján Gaduš, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, nábr. Mládeže, 949 76 Nitra

ZLEPŠENÍ MIKROKLIMATU STÁJOVÉHO PROSTŘEDÍ ULTRAFIALOVÝM ZÁŘENÍM

A. Šafránková, M. Štěrba

ŠAFRÁNKOVÁ, A. — ŠTĚRBA, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Zlepšení mikroklimatu stájového prostředí ultrafialovým zářením*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):495-505.

Podmínky živočišné velkovýroby neumožňují dostatečnou náhradu optimálních přírodních životních podmínek zvířat. Jedním z opatření zlepšování mikroklimatu stáji a zvyšování efektivity živočišné výroby je náhrada slunečního záření ve všech jeho příznivých faktorech pomocí umělého záření.

ultrafialové záření ve stájích; germicidní složky UV záření; baktericidní; mikroby; stájové mikroklima; erytemální spektrum; UV zářiče

První úspěšné výsledky s použitím ultrafialového záření (dále jen UV), nazvaného ozónování vody, byly dosaženy v Marseille a Nizze již v roce 1900, kdy bylo toto záření využíváno v čistírnách vody pro město. Projevila se zde velká účinnost germicidního spektra. Ve Švýcarsku byla na tomto principu vyvinuta dokonalejší metoda úpravy pitné vody pro hromadné zásobování v 50. letech. V současné době se v Evropě tohoto principu používá asi ve 2000 úpravárnách pitné vody, v ČSFR je zatím rozšíření minimální. Využitím UV záření pro zdravotní zabezpečení pitné vody se proti chloraci snížil podstatně negativní působení vody na lidský organismus.

V ČSFR je jiné použití UV záření a jeho germicidní složky rozšířeno zejména k běžnému občanskému použití (horské slunce); v nemocnicích jsou používány germicidní zářiče z PLR k desinfekci prostorů (avšak ne přesně podle návodu k obsluze, takže s minimální účinností), v současné době vyrábí Chirana Stará Turá nový typ germicidních ozařovačů s ventilátorem, které mohou průběžně čistit vzduch od choroboplodných zárodků, aniž by vyzařovaly do prostoru záření, což umožňuje nepřetržitý provoz. Dále se UV záření používá v lékařenském a potravinářském průmyslu jako pomocná metoda při eliminaci mikroorganismů. Československé zemědělství využívá UV záření zejména v živočišné výrobě. Jeho užití upravuje ON 46 7309, která stanovuje požadavky na ultrafialové zářiče, způsoby hodnocení a měření a dále dávkování včetně užitých základních jednotek a zásad pro provoz a údržbu ozařovacích systémů.

UV záření je elektromagnetické vlnění v oblasti vlnových délek od 10 do 400 nm, kde pro účely biologického užití se tato oblast dělí na typy A, B, C. Pásmo UV—A (315—400 nm) má největší pigmentující účinek na kůži při 340 nm, účinky fotochemické a luminiscenční jsou největší při 366 nm. Pásmo UV—B (280—315 nm) má v oblasti 240 až 315 nm výrazné vlastnosti antirachitické s maximem při 283 nm. Působí příznivě při tvorbě vitamínu D v podkožních buňkách, erytemální účinky má v maximu 297 nm. UV—C

(180—280 nm) má na těchto vlnových délkách výrazný ionizační účinek s maximem při 184,9 nm. Optimální baktericidní účinek je ve velmi úzké oblasti okolo 253,7 nm a nazývá se germicidní záření.

Jednotkou toku stimulujícího záření je Er, což je hodnota rovnající se zářivému toku monochromatického záření o vlnové délce 297 nm a velikosti 1 W. V praxi je nejčastěji používanou jednotkou 1 mEr. V oblasti uvedené vlnové délky se projevuje největší citlivost organismů (Haš, Hutla, 1987).

MATERIÁL A METODA

Náhradou přirozeného UV záření v živočišné výrobě se v uplynulém období zabývala řada autorů v ČSFR (Haš, Ruml, 1967) i v zahraničí (Barnet, 1976 — Anglie, Goldinštejn, 1976 — SSSR, Bodurov, 1974 — BLR), a to u selat, kuřat a telat a většinou s kladnými výsledky.

Ultrafialové záření ve stájových prostorech působí celkově:

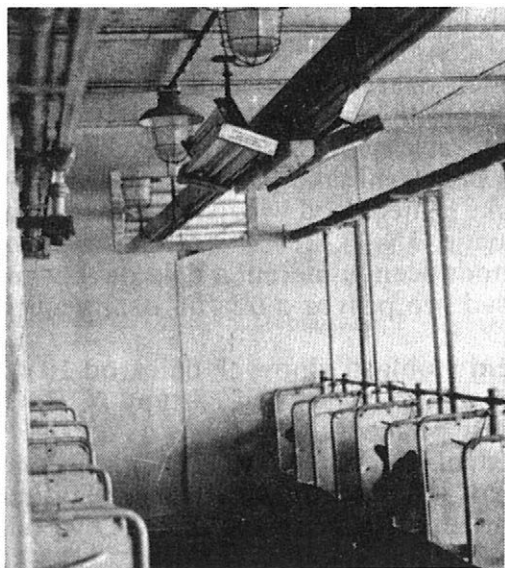
- na zdravotní stav zvířat tím, že aktivuje vitamín D v organismu zvířat a ve vejcích, stimuluje látkovou výměnu, zvláště hospodaření s vápníkem a fosforem, ovlivňuje kladně krevní faktory a neurohormonální soustavu a zvyšuje obsah ochranných látek v krvi;
- zootechnickým efektem — zvyšuje přírůstky, produkci a kvalitu mléka, snášku a lhnivost; kladný vliv se projevuje hlavně u mladých zvířat zvýšením jejich životaschopnosti;
- na asanaci stájového prostředí — germicidní účinek snižuje koncentraci vzdušné mikroflóry; je omezen vývoj některých parazitů.

Na základě těchto poznatků a jejich praktického zavádění ověřuje katedra provozní spolehlivosti strojů VŠZ Brno v rámci státního plánu základního výzkumu otázky komplexní problematiky spolu s úkoly výzkumu VÚZT Praha-Řepy. Sledování provozní spolehlivosti a jakosti zářičů byla prováděna dlouhodobě od roku 1986 ve velkokapacitním teletníku Státního statku Oseva, Jaroměřice nad Rokytou, ve spolupráci s odbornými pracovníky Okresní hygienické stanice Třebíč, Státního veterinárního ústavu Jihlava a Pardubice a dalšími.

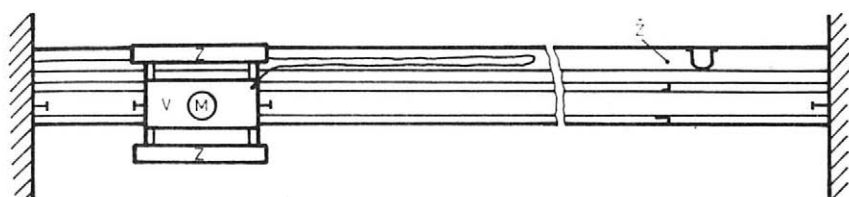
VÝSLEDKY

TECHNICKÉ PODMÍNKY

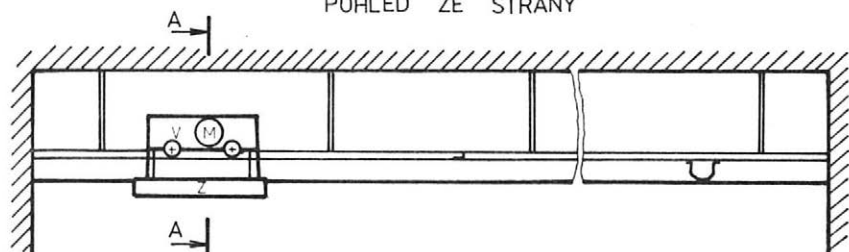
Měření bylo prováděno v pavilónu mléčné výživy velkokapacitního teletníku Jaroměřice nad Rokytou. Pavilón mléčné výživy tvoří sedm sekcí pro 50 telat, čímž je umožněn turnusový systém jeho naskladnění a vyskladnění. Čtyři sekce byly ozařovány, tři sloužily jako kontrolní. Ustájení je řešeno jako bezstelivové v individuálních poutacích boxech IBV-50. Napájení telat je indi-



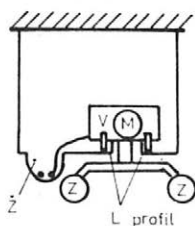
1. Pohled na pojízdné ozařovací zařízení instalované ve velkokapacitním teletníku Státního statku Oseva Jaroměřice nad Rokytou - A view of mobile UV emitters installed in a large calf-house of the State Farm of Oseva at Jaroměřice nad Rokytou



POHLED ZE STRANY



A-A



2. Schéma pojezdového zařízení (U — pojezdová konstrukce; Ž — odkládací žlab pro přívodní kabel; V — pojezdový vozík; Z — zářiče; M — motor) — Diagramme of the mobile equipment (U — mobile structure; Ž — groove for a supply cable; V — truck; Z — emitters; M — engine)

viduální, k přípravě a rozvodu mléčných krmných směsí slouží krmná linka typu KA-81 DR, kterou tvoří upravený krmný automat KA-81 DR, rozvodné skleněné potrubí a výdejní hadice. Odkliz výkalů je řešen pomocí univerzálního shrnovače výkalů umístěného v podroštovém kanálu.

OZAŘOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Celé zařízení bylo zhotoveno v roce 1986 a jeho základem je pojezdový vozík vybavený čtyřmi germicidními lampami typu VS 300 a dvěma horskými slunci značky Sirius (obr. 1). Vozík, jehož rám je tvořen kovovým podélníkem z U profilu, je opatřen čtyřmi pojezdovými koly, z nichž dvě jsou poháněna řetězovým převodem a převodem do pomala a dvěma elektromotory 220 V/300 W použitými z kalkulačního stroje. Pojízdné zařízení se pohybuje po klasické visuté dráze tvaru T, která je zavěšena ve výšce 2,5 m a probíhá v podélné ose čtyř ozařovaných sekcí. Kabelový přívod elektrického proudu je veden a odkládán do výše umístěného plechového žlabu. Ovládání i vlastní činnost zářičů jsou plně automatizovány včetně nutné doby na plné rozhoření UV zářičů, nastavitelných denních ozařovacích cyklů, ochrany zařízení při přetížení elektrosítě a možnosti měnit skokově průjezdnou rychlost a tím dobu ozařování v jednom průjezdu v závislosti na potřebách obsluhy. Telata jsou ozařována v intervalech 10.00 až 14.00, 19.00 až 23.00 a 1.00 až 5.30 hodin.

Individuálně postavené pojízdné zařízení, jehož schematický náčrtek je na obr. 2, využívalo především materiálové dostupnosti jednotlivých dílů. Tím byla limitována i provozní spolehlivost celého zařízení. Přesto lze provozní spolehlivost hodnotit poměrně příznivě a k jednotlivým celkům uvádíme toto:

- v mechanické části vznikaly poruchy jen opotřebením; po jednom roce byl zcela opotřeben šnekový převod elektromotorku, řetězový převod musel být pravidelně po cca čtyřech měsících napínán;
- ozařovací systém využívající zářičů z PLR o napětí 220 V neměl do stájového prostředí odpovídající elektrické krytí podle ČSN, na zářiče Sirius musely být navíc zapojena tělíska infrazářičů; proto bylo nutné k zábraně

eventuálního požáru vybavit tělesa zářičů ochranným pletivovým krytem; v průběhu provozu však nedošlo k žádné destrukci nebo zkratu.

Je však třeba zdůraznit otázky funkční degradace germicidních lamp. Literární údaje o maximální době, po kterou je zářič účinný, se značně liší. Pro-pagační materiály uvádějí dobu životnosti nízkotlakých rtuťových zářivek 2000 hodin s poklesem jejich účinnosti o 30 až 50 % po 1000 hodinách. Na-proti tomu Zdzienicki (1961) uvádí životnost nízkotlaké rtuťové zářivky 2500 až 12 000 hodin. Zkoušky prováděné jinými autory na základě měření účinnosti (Bolek a kol., 1984) však ukazují jen 100 až 200 provozních hodin. U vysokotlakých rtuťových výbojek je ověřena doba účinnosti cca 300 hodin; po 400 hodinách klesá na 30 % a po 800 hodinách je účinnost minimální.

Naše vlastní měření prokázalo v souladu s předpokladem výrobce po-měrně rychlé stárnutí trubíc ve stájovém prostředí. Zářivkové trubice germi-cidních zářičů s výkonem 30 W musely být měněny minimálně po čtyřech měsících, kdy jejich účinnost poklesla v některých případech až na 20 %. Hlavní důvody je možné spatřovat zejména v potřebě třikrát denně zapínat ce-lý systém, takže jednou ze vzniklých otázek bude vztah ekonomické náročno-sti výměn trubíc proti technické potřebě stálého svícení trubíc.

— ovládací systém byl tvořen dostupnými prvky běžných elektrických zaříze-ní a jeho umístění bylo zvoleno mimo stáj tak, aby nebyl napadán korozí. Vedle nutných změn v zapojení ke zlepšení provozní spolehlivosti nebylo nutné provádět v tomto systému žádné zásahy a po dobu provozu se nepro-jevily žádné poruchy.

BIOLOGICKÉ PODMÍNKY

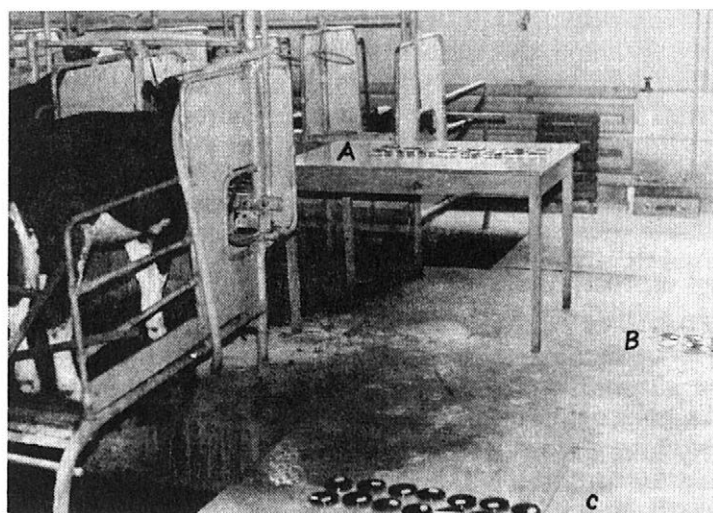
V oblasti biologické je sledování zaměřeno zejména na stanovení doby účinného působení germicidních zářičů zabezpečující likvidaci bakterií a pa-togenních virů. Baktericidnost UV záření je závislá na fyziologickém stavu buňky, zejména na jejím stáří. Germicidní účinek UV záření, je dále ovlivňo-ván řadou fyzikálních faktorů, jako je např. relativní vlhkost vzduchu (opti-mální je 60—65 %), teplota (optimální je 27 °C), prašnost, proudění vzduchu, kvalita povrchů stěn a předmětů (obílené zdi odrážejí až 50 % UV záření, za-tímco plochy natřené bílou olejovou barvou pouze 5—10 %). Kromě fyzikál-ních faktorů má na baktericidní efekt UV záření vliv i vzdálenost od zářivky.

UV záření má nízkou průnikovost hmotou, a proto je jeho užití limitováno na pomocné účely. Ve vzdušném prostředí s minimální prašností a s optimální vlhkostí vzduchu a teplotou nepřesahuje tento efekt vzdálenost 1,8 až 2 m, ve vodě úplně čiré 30 cm.

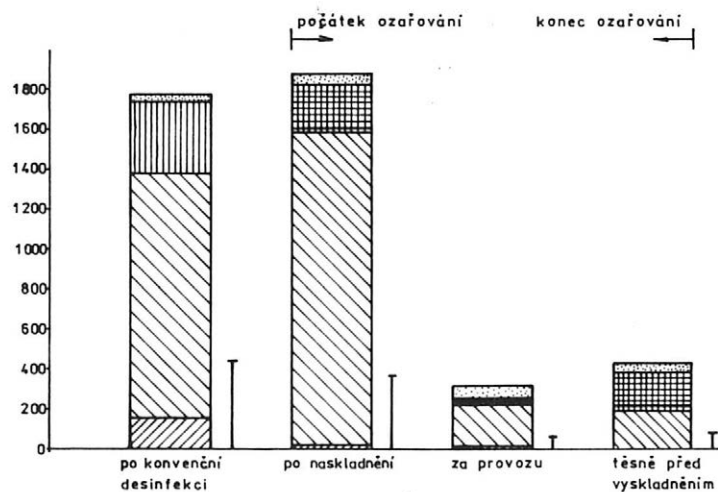
a) Mikrobicidní účinek UV záření závisí i na citlivosti mikrobů. Nejcitli-vější na UV záření jsou patogenní mikroby v tomto pořadí: hemolytické strep-tokoky, *Cor. diphteriae*, stafylokoky. Méně citlivé jsou saprofyty a nejrezisten-tnější jsou sporulující mikroby (Schulz, Kestner, 1969).

Naše vlastní zkoušky byly v první fázi zaměřeny na účinnost záření v pro-vozních podmínkách teletníku. K tomu účelu byly na Petriho miskách s živ-nou půdou naočkovány běžně se vyskytující mikrobiální zárodky, které pak byly vystaveny přejezdům ozařovacího vozíku. Naočkováné vzorky byly umís-těny v různých výškových a stranových polohách (obr. 3; poloha A — osa stá-je ve výšce hlav telat, poloha B — zem v ose stáje, poloha C — zem v místě kaliště). Následné vyhodnocování výsledků potvrdilo literární předpoklady o účinnosti germicidního záření jako složky UV záření. Již po jednom přejez-du při expozici 30 sekund byly naočkováné zárodky zničeny. Avšak průběh

3. Stáj velkokapacitního teletniku s pohledem na místa odběru vzorků; misky s naočkovanou živnou půdou byly odkryty současně a odebrány po jednotlivých přejezdech — A barn in a large calf-house with view of sampling places; the dishes with inoculated media were uncovered at the same time and the samples were taken after the passages of mobile emitters



zkoušek prokázal také značný vliv mikroorganismů rozptýlených v ovzduší, tzv. spad. Proto se další otázky zaměřily na zjišťování účinnosti zářičů kvalitativním pročištěním stájového ovzduší a stupně zamořenosti stáje. Ke zjednodušení celé řady otázek, jejichž řešení by bylo časově, odborně a ekonomicky náročné, byla vypracována vlastní metodika odběrů mikrobiálních vzorků ze zvolených ploch ve stáji, která umožňuje vyjadřovat i poměrné počty zárodků a může sloužit při porovnávání zamořenosti jiných stájí i dalších zemědě-



Odběrná místa

stěna	157	20	2	0
kanál	1225	1571	235	198
dělicí plechy	360	8	3	15
srst telat	-	227	6	175
větrací zař.	23	52	67	36
Σ	441	376	63	85

4. Průměrný výskyt celkového počtu zárodků při UV ozařování stáji — The average frequency of the total number of germs after the UV radiation of barns

ských provozů. Pro možnosti statistického zpracování byla pro odběr vzorků vytypována charakteristická místa, na kterých je možné předpokládat typickou kontaminaci. Byly prováděny stěry zejména na vnitřních stěnách stáje, srsti zvířat a okolí mulce a zad, dělicích plechách mezi jednotlivými kójemi zvířat, v podroštovém kanálu a na vnitřní stěně odvětrávacího systému. Při uvažování proudění vzduchu ve stáji je nutné vytypovat alespoň tři oblasti odběrů:

- v blízkosti dveřních prostorů,
- uprostřed stáje v oblasti nejkldnějšího proudění vzduchu,
- v blízkosti větracích odtahů.

Pro zjištění průběhu mikrobiálního zamoření byly prováděny odběry v jednotlivých cyklech odchovu telat, tj. v zimním, letním a přechodném období. Každý odběr vzorku byl dvakrát opakován a při odběrech byly sledovány také mikroklimatické poměry v ovzduší stáje.

Z množství dat hodnoceného souboru, který je průběžně se získáváním dalších výsledků měření zpracováván, uvádíme tabulku ze dvou měření v letním a přechodném období (tab. I), která v parciálních výsledcích zachycuje

I. Celkový počet zárodků ve stěrech z kanálu ve velkokapacitním teletniku Jaroměřice nad Rokytinou — Total counts of germs in smears from the channel in the large calf-house at Jaroměřice nad Rokytinou

Sekce	Ozařovaná		Neozařovaná	
	celkem	z toho	celkem	z toho
Po dezinfekci (WAP)	560	400 <i>Strept. viridians</i> 10 <i>Staph. epidermidis</i> 30 <i>Citrobacter fr.</i> 120 kvasinky	75	12 <i>Strept. viridians</i> 3 sp. <i>Bacillus</i> 60 kvasinky
Těsně po naskladnění	1301	200 <i>Strept. viridians</i> 1000 <i>Strept. faecalis</i> 1 <i>E. coli</i> 100 kvasinky	450	250 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 200 kvasinky
V provozu	295	5 <i>Bacillus cereus</i> 80 <i>Staph. epidermidis</i> 180 <i>Strept. faecalis</i> 30 kvasinky	110	100 <i>Strept. viridians</i> 10 kvasinky
Těsně před vyskladněním	237	2 <i>Bacillus cereus</i> 70 <i>Staph. epidermidis</i> 150 <i>Strept. viridians</i> 15 kvasinky	1343	160 <i>Staph. epidermidis</i> 1150 <i>Strept. viridians</i> 2 <i>Enterobacter</i> 30 kvasinky 1 plíseň

poměr celkového počtu zárodků v ozařované a neozařované sekci. Z tabulky je možné odvozovat dílčí závěry o působení UV záření v průběhu cyklu odchovu telat. Je viditelné, že přestože neozařovaná sekce byla vydezinfikována

podstatně kvalitnější než ozařovaná, UV záření napomáhalo v průběhu odchovu udržovat baktericidní zamoření na nízké úrovni. Přehledněji ukazuje poměrné zamoření stáje na jednotlivých kontrolních místech obr. 4. Je na něm viditelné, že úroveň spadu zachyceného na stěnách, dělicích plechách a větracím zařízení byla ozařováním udržována na velmi nízké úrovni a hlavní centrum výskytu mikrobiálních zárodků je zejména v srsti telat a kališti. Přesto však účinky záření podstatně snížily i tento výskyt. Tab. I, která je typická pro všechna dosud prováděná měření, tedy prokazuje účinnost ozařovacího systému i přesto, že nedosahoval optimální vypočtené dávky. Ozařovací zařízení s daným osazením zářičů by muselo pracovat 19 hodin denně.

Dále se nabízí možnost srovnávání účinnosti a dále srovnání s klasickou dezinfekcí. Vedle klasické dezinfekce stáje po vyskladnění telat, tj. horkou parou z vysokotlakého vyvíječe WAP s aplikací dezinfekčních prostředků, je v teletniku prováděna také dezinfekce telat po dobu 30 minut stacionárními germicidními lampami v příjmovém pavilónu. Nerovnoměrnost a poměrně krátká doba příjmové dezinfekce může vysvětlovat rozptýl měření v počtu zárodků po naskladnění v kontrolních a ozařovaných sekcích těsně po naskladnění (tab. I).

b) Zdravotní stav telat odchovaných v mléčném pavilónu VKT je závislý na nákazové situaci ve svozovém obvodu a na úrovni ošetřovatelské péče. Přesto byl ve skupinách ozařovaných telat nižší počet léčených telat a nižší četnost opakovaných nemocí. Ve sledovaném období září 1987 až prosinec 1988 byly vyhodnocovány výsledky v odchovu telat u 24 sekcí ozařovaných a 18 sekcí kontrolních. Celkově bylo v obou skupinách 2100 telat. V průměru bylo nutné v jedné ozařované sekci léčit 11,17 telat. Četnost opakování nemocí byla 2,83. Průměrný počet léčených telat v jedné kontrolní sekci byl o 11,2 % vyšší a také četnost opakování nemocí vzrostla o 11,1 %. Využitím UV záření došlo ke snížení počtu léčených telat o 30, což v závislosti na použitých léčivech představuje úsporu cca 3000 Kčs. Při rozšíření na celý mléčný pavilón představuje snížení nemocnosti o 11,2 % úsporu nákladů na léčbu 50 telat.

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

K ekonomickému zhodnocení bylo přistupováno na základě sledování všech počátečních nákladů a dále nákladů, které se vyskytly v průběhu provozu. Časové období hodnocení je omezeno dobou 16 měsíců, tj. od září 1987 do prosince 1988. Největší provozní položkou byla spotřeba germicidních lamp — projevila se zde poměrně malá provozní spolehlivost a hlavně tzv. stárnutí. Položka elektrické energie byla sledována pomocí měřicího stendu, který zaznamenával odděleně spotřebu na ozařování a zbývající spotřebu elektrické energie. Při vlastním hodnocení byly použity běžné postupy užívané v zemědělských závodech (Aplikace směrnic č. 17 FMTIR).

Vlastní náklady celkem VN_c

$$VN_c = VN_1 + VN_2 + VN_3 + VN_4 + VN_5$$

kde: VN_1 — investiční náklady na pořízení zařízení	18 000 Kčs
VN_2 — náklady na pomocný a ostatní materiál (spotřeba výbojek a výměna kabelu)	4 400 Kčs

VN_3	— náklady na el. energii (při denním provozu 12.30 hodin a příkonu 0,75 kW)	1 191 Kčs
VN_4	— odpisy základních prostředků	1 800 Kčs
VN_5	— nákladová položka základních a doplňkových mezd	3 200 Kčs
VN_c		28 591 Kčs

Přínosy P_c

$$P_c = P_1 + P_2$$

kde: P_1 — ekonomický přínos ze zvýšených přírůstků hmotnosti telat. Průměrný přírůstek v ozařovaných sekcích: $0,6716 \text{ kg} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$, průměrný přírůstek v kontrolních sekcích: $0,6583 \text{ kg} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$. Ve sledovaném období byl přírůstek ozařované skupiny telat vyšší o 23,3 g, což představuje nárůst o 3,59 %. Výsledek je výrazně ovlivněn kolísavou kvalitou krmných směsí, zejména v zimních měsících. Vyšší přírůstek o 3,59 % ve prospěch ozařovaných telat znamená zvýšení výroby o 1763 kg. Ekonomický přínos při cenách platných od 1. 1. 1989 (à 32 Kčs za 1 kg přírůstu) je 56 416 Kčs.

P_2 — ekonomický přínos ze snížené nemocnosti vychází z uvedeného hodnocení zdravotního stavu telat 3 000 Kčs

P_c — celkový přínos 59 416 Kčs

Souhrnné hodnocení ekonomické efektivity

Při uvažování daných vztahů lze tedy čistý přínos (zisk) ze zavedení ozařovacího zařízení za dobu sledování vyjádřit ve výši 30 825 Kčs.

Vyjádřená ekonomická výnosnost V_c je pak 2,08 Kčs, ekonomická návratnost 0,93 let. Pro potřeby vyčíslení prognostických kalkulací lze vyjádřit také přínos v Kčs připadající na jedno tele a jeden den ve výši 0,75 Kčs; s uvažováním provozních nákladů po návratu investice pak čistý přínos činí $1,08 \text{ Kčs} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$.

Srovnání se stacionárním systémem ozařování

Vycházíme z předpokladu, že by ozařovací systém byl proveden jako stacionární, lze nákladovost vyjádřit tímto orientačním výpočtem: Pro stejnou dávku stimulujícího záření by bylo nutné vybavit jednu sekci minimálně 20 kusy germicidních zářičů a zářičů Sirius. Cena jednoho germicidního zářiče je 2500 Kčs, zářiče Sirius 600 Kčs. Při uvedeném počtu kusů včetně odpadů by náklady činily celkem 71 300 Kčs, což je přibližně třikrát více než u pojízdného ozařovacího zařízení. Provozní náklady by pak byly rovněž několikanásobné, a to zvětšením nákladové položky tvořené pravidelnou údržbou.

Diskuse a závěr

Stájové prostředí většiny našich současných provozů se vyznačuje vysokou relativní vlhkostí (70—80 %) a vysokým podílem amoniaku, oxidu uhličitého a dalších složek. Konkrétní stav je dán zejména konstrukčním a techno-

logickým provedením stáje, a proto je eliminace negativních dopadů závislá pouze na změnách technických. Při současném stavu a dosavadních směrech živočišné výroby jsou osvědčené metody volných odchovů v přirozeném prostředí limitovány možnostmi ekonomiky, prostor a technologických podmínek. V systémech chovu, u kterých je poměrně malá možnost volného pohybu zvířat ve stájích, je k předpokladu vysoké užítkovosti třeba zajistit kromě vhodné výživy, genofundu a technologie také optimální stájové prostředí.

Jednou ze zanedbávaných složek optimálního stájového prostředí je dostatek slunečního záření, jehož podstatná část — UV záření — má ve svém souhrnu vliv na životní pochody organismu. Literatura se shoduje na tom, že nedostatečné dávky UV záření mohou vedle nepříznivých dopadů na organismus zvířat vést i k senzibilaci mikrobiální složky ovzduší, popř. k rychlému vzniku variant vysoce rezistentních i k antibiotikům. Jako náhrada složky UV záření ve slunečním záření jsou v zahraničí i u nás zaváděny systémy umělého ozařování zvířat. Názory různých autorů (Barnett, 1976; Goldinštein, 1976; Brouček, Kovalčík, 1987; Medňanský, Kunc, 1987) na účinky umělého ozařování se různí, z našeho pohledu zejména proto, že sledování těchto účinků v provozních podmínkách byla směřována jen k některým hlediskům. Rovněž různé typy použitých zářičů, tzn. spektrální toky s odlišnými charakteristikami, měly vliv na rozdílnost výsledků. Z rozšiřovaného použití těchto zářičů v praxi jak v zahraničí, tak i u nás vyplývá průkaznost potřeby náhrady slunečního záření a jeho UV složky u zvířat chovaných v technologiích neumožňujících poskytování dostatku přirozeného světla. Od doby vydání naší oborové normy byly v poměrně širokém měřítku prováděny pokusy v okresech Olomouc, Přerov a dalších. Bylo zaváděno ozařování drůbeže, telat, dojníc, selat a prasat ve výkrmu, přitom většina pokusů, mimo drůbež, měla reálné výsledky, avšak širší praxe nezaznamenala další významnější rozšíření ozařování. Příčinu je možné spatřovat v tom, že k stávajícím systémům bylo přistupováno buď jen jako k fyzikální dezinfekci, nebo jako k metodě náhrady nedostatků ve výživě a v technologii chovu. Nevyjasněnost technických podmínek aplikace pojízdných zářičů Bios, ekonomické problémy, nedostatečná propagace systému včetně negativních pohledů na zvyšování technické vybavenosti stájí a tím i potřeby zvyšování základní péče o strojní vybavení v živočišné výrobě, která je zanedbávána, měly za následek pomíjení daných kladných skutečností.

Cílem uvedení některých dílčích výsledků z provozního sledování jakosti systému pojízdného UV ozařování telat v tomto příspěvku bylo seznámit odbornou veřejnost s nečekaně příznivými výsledky, který daný systém poskytuje. I přes literaturou dané poznatky a výsledky jak ze zahraničí, tak i od nás se tato dílčí technologie po určitém rozvinutí v době „módnosti“ nedočkala dostatečné pozornosti. Vedlejší příčiny souvisí zejména s tím, že výzkum a ověřování nepostupovalo systémovým přístupem v souladu s potřebou širokého týmového a interdisciplinárního pojetí. Dokumentují to i vlastní poznatky, že uvedené výsledky bylo možné získat jen na základě požadavků autorů a jejich spolupracovníků z pohledu technických potřeb, a to za často odmítavých a negujících postojů vyplývajících z nedostatečné informovanosti. Spojení několika disciplín, zejména zooveterinárních, hygienických a zootechnických, by umožnilo pokračovat v dalším ověřování předložených praktických zkušeností. Výsledky z let 1988 až 1989 prokázaly zejména kladný vliv UV záření na metabolismus telat (zvýšení přírůstku a snížení nemocnosti). Předpokladem je však trvalá kvalita krmné dávky, bezporuchový provoz záření a dosažení optimální dávky stimulujícího erytemálního a germicidního záření.

Z hlediska celého systémového přístupu ke zkoumání jakosti uvedeného zařízení je nutné připomenout složitost vztahů jednotlivých činitelů. Vzájemnou ovlivnitelnost činitelů člověk—stroj—zvíře—prostředí je třeba zkoumat z hlediska nejvariabilnějšího a nejdůležitějšího činitele, člověka. Vyjasnění některých negativních činitelů projevujících se v jakosti a provozní spolehlivosti uváděného zařízení je třeba dále analyzovat a vyvozovat správné závěry s generalizačními i individuálními výstupy. Samotné technické řešení zářičů je v současné době inovováno. Katedra provozní spolehlivosti strojů VŠZ v Brně hodlá předložit zemědělské praxi nový prototyp systému pojízdného ozařování, který přihlíží k podmínkám co nejširší provozní aplikace a spolehlivosti a ke zvýšeným potřebám optimalizace stájového ovzduší v prostorách, kde nelze dosáhnout příznivých účinků přímého slunečního záření jinými způsoby. Zavedení ověřeného systému by při poměrně malé investiční náročnosti přispělo ke zvýšení efektivity a intenzifikace živočišné výroby mnoha zemědělských provozů.

Literatura

- BARNETT, K. C.: Vliv soustavného ozařování brojlerových kuřat ultrafialovým světlem. Brit. Poult. Sci., 1976, č. 2, s. 175—177.
- BODUROV, C.: Vliv infračervených paprsků na obsah Ca, P, Mg, K, Na a alkalické fosfáty v krevním séru. Veter. med. Nauki, 11, 1974, č. 5, s. 43—46.
- BOLEK, S. a kol.: Dezinfekce, sterilizace a režim v prevenci nozokomiálních nákaz. Zdravotnická aktualita, č. 202. Praha, Avicenum 1984.
- BROUČEK, J. — KOVALČÍK, K.: Vliv umělého ultrafialového záření na odchov telat. In: Sbor. Předn. Využití a spolehlivost UV zářičů v zemědělských provozech, ČSVTS, PEF VŠZ Brno, 1987.
- GOLDINŠTEJN, R.: Infračervené plynové vyhřívání v porodnicích pro prasnice. Svinovodstvo, 47, 1976, č. 1, s. 24.
- HAŠ, S. — HUTLA, P.: Možnosti a technické předpoklady k využití ultrafialového záření v živočišné výrobě. In: Sbor. Předn. Využití a spolehlivost UV zářičů v zemědělských provozech, ČSVTS, PEF VŠZ Brno, 1987.
- HAŠ, S. — RUML, M.: Ultrafialové záření v živočišné výrobě. Praha, 1967.
- MEDŇANSKÝ, J. — KUNC, K.: Praktické poznatky z využívání UV zářičů ve velkokapacitním teletniku Semenářského státního statku Jaroměřice nad Rokytnou. In: Sbor. Předn. Využití a spolehlivost UV zářičů v zemědělských provozech, ČSVTS, PEF VŠZ Brno, 1987.
- SCHULZ, F. — KESTNER, J.: Nemocniční nákazy a ich predchádzanie. Martin, Osveta 1969.
- ZDZIENICKI, S.: Badania nad skutecznością dezynfekcji powietrza podmienniami pozafiolkowymi. I. Ocena dezynfekcji powietrza promieniami pozafiothorowymi w cywilnych i wojskowych iz-pitalachuzyskana na podstawie ankiety. Przegl. epidem., XV, 1961, s. 311.
- Aplikace směrnic č. 17 FMTIR ze dne 13. 11. 1981 O hodnocení efektivity investic na zemědělskou výstavbu.
- ON 46 7309. Ultrafialové ozařování hospodářských zvířat. Praha 1969.

Došlo dne 1. 12. 1989

ŠAFRÁNKOVÁ, A. — ŠTĚRBA, M. (University of Agriculture, Brno): *An improvement of the barn microclimate by means of ultraviolet radiation*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):495-505.

The conditions of animal production are not an adequate replacement of the optimum natural living conditions of animals. One of the measures improving the barn microclimate and increasing the effectiveness of animal production is the replacement of all favourable factors of solar radiation by artificial radiation.

ultraviolet radiation in barns; germicidal components of UV radiation; bactericidal components; microbes; barn microclimate; erythematic spectrum; UV emitter

ŠAFRÁNKOVÁ, A. — ŠTĚRBA, M. (Hochschule für Landwirtschaft, Brünn): *Verbesserung des Stallmikroklimas durch ultraviolette Strahlung*. Zeměd. Techn., 36, 1990 (8):495-505.

Die Bedingungen der tierischen Grossproduktion ermöglichen keinen ausreichenden Ersatz der optimalen natürlichen Lebensbedingungen der Tiere. Eine von den Massnahmen zur Verbesserung des Stallmikroklimas und zur Erhöhung der Effektivität der Tierproduktion stellt auch ein Ersatz der Sonnenstrahlung in allen deren günstigen Faktoren mit Hilfe einer UV-Strahlung vor.

ultraviolette Strahlung in Ställen; germizide Komponente der UV-Strahlung; bakterizide; Mikroben; Stallmikroklima; Erythemspektrum; UV-Strahler

Adresa autorů:

Ing. Alexandra Šafránková, ing. Miloš Štěrba, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

INFORMACE Z ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÉ A LESNICKÉ KNIHOVNY ÚVTIZ

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna (ÚZLK) v Praze zaujímá významné místo v naší informační soustavě. Knihovna byla založena v roce 1926 a v roce 1927 byla zpřístupněna veřejnosti.

Velikostí knihovního fondu patří ÚZLK mezi největší zemědělské knihovny na světě. Knihovna má více než 1 mil. svazků, ročně přibývá do jejích fondů asi 13 až 15 tis.

Významným zdrojem literatury je mezinárodní výměna publikací. Knihovna si vyměňuje literaturu s 1200 parametry ze 60 zemí světa a získává firemní literaturu od 1600 firem.

K informacím o knihách a časopisech, které jsou ve fondech ÚZLK, je návštěvníkům knihovny k dispozici rozsáhlý systém čtenářských katalogů a kartoték. Informování mimopražských uživatelů průběžně zajišťují tyto bibliografické publikace:

Výběr z nových přírůstků zahraniční zemědělské literatury ve fondu ÚZLK ÚVTIZ vychází šestkrát ročně; každý záznam je opatřen předmětovými hesly a signaturou; v úvodu každého čísla je uveden přehled plánovaných vědeckotechnických akcí v ČSFR a v zahraničí; je určen především pro meziknihovní výpůjční službu; celoroční předplatné 60,— Kčs, cena jednotlivých čísel 10,— Kčs.

Zemědělská literatura je typový přehled odborné zemědělské literatury z československé produkce, která je vhodná pro zemědělské výrobní podniky; vychází jednou ročně; záznamy jsou doplněny podrobnou charakteristikou a signaturou ÚZLK, v závěrečné části je vždy uveden výtah z plánu ediční činnosti čs. nakladatelství na následující rok; cena 12,— Kčs.

Seznam časopisů z devizových oblastí objednaných ÚZLK vychází jednou ročně; slouží především k objednávkám služeb typu Current Contents a následných xerokopírovacích služeb; cena 25,— Kčs.

Seznam časopisů z ČSFR a ostatních zemí RVHP vychází jednou za dva roky; cena 15,— Kčs.

Bulletin Čs. výboru pro spolupráci s FAO vychází čtyřikrát ročně; přináší originální informace z oblasti činnosti FAO a vyčerpávající informace o nových přírůstcích knižní a časopisecké literatury FAO do ÚZLK; celoroční předplatné 60,— Kčs.

Přehled rešerší a tematických bibliografií z oboru zemědělství, lesnictví a veterinární medicíny vychází čtyřikrát ročně; zajišťuje komplexní informace o sekundárních informačních zdrojích, včetně profilů ARI ze systémů Agroindex a Agris a počítačově zpracovaných retrospektivních rešerší; celoroční předplatné 48,— Kčs, cena jednotlivých čísel 12,— Kčs.

Agrofim je automatizovaně zpracováváný informační zpravodaj o nových přírůstcích firemní literatury, kterou si lze objednat v ÚZLK buď přímo, nebo prostřednictvím cirkulační výpůjční služby, eventuálně ve formě xerokopie; vychází 12krát ročně; předběžná výše celoročního předplatného 127,— Kčs.

Objednávky na všechny tyto informační materiály přijímá Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, odbyt a propagace, Slezská 7, 120 56 Praha 2.

AUTOMATIZACE A ŘÍZENÍ ZEMĚDĚLSKÉHO PODNIKU

Výrobní, technologické a ekonomické přeměny v zemědělství, dané vědecko-technickým pokrokem a rozvojem materiálně-technické základny, vyvolávají nutnost zdokonalovat organizační a řídicí procesy na všech úsecích zemědělské výroby. Současně používané způsoby řízení zemědělské výroby jsou však značně subjektivní a nezajišťují dostatečnou činnost řídicích zásahů.

Budování automatizovaných systémů řízení představuje z hlediska hospodářských organizací výraznou změnu. Zvládnutí takové inovace zásadního charakteru je podmíněno nejen teoretickými, technologickými, ekonomickými a organizačními faktory, ale také lidským činitelem. Na tyto skutečnosti je nutné vždy pamatovat a zvažovat při úvahách o uplatnění těchto systémů, jak dalece jsou konkrétní podnik a jeho pracovníci připraveni a schopni novou techniku přijmout, a z hlediska ekonomického, jak složitý, a tím i nákladný systém je pro podnik vhodný a únosný.

Hlediska zavádění automatizace

Při zavádění automatizačních prvků a systémů do zemědělství je nutné z hlediska hodnocení přínosů uvažovat v podstatě tyto faktory:

- zvýšení kvality výrobku,
- snížení energetické náročnosti výroby,
- snížení negativních vlivů na výrobek a prostředí — hledisko ekologické,
- zvýšení životnosti, resp. snížení poruchovosti zemědělské techniky,
- zvýšení úrovně řízení podniku,
- humanizace práce.

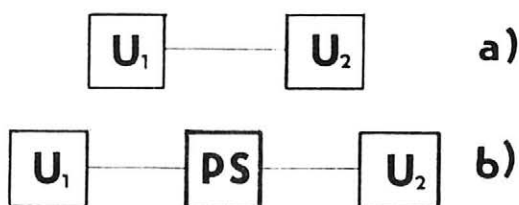
V přehledu nejsou záměrně uvedeny dva faktory — úspora pracovních sil a snížení výrobních nákladů. Úspora pracovních sil v zemědělské výrobě v důsledku zavádění automatizace nebude tak markantní jako v průmyslu, tak jak se to někdy uvádí. Důvod je prostý. V zemědělském podniku se bude v převážné míře jednat o automatizaci dílčích úkonů v jednotlivých technologických linkách nebo u jednotlivých strojů. Až na výjimky se nebude tedy jednat o zavádění plně automaticky pracujících strojů nebo linek. Přesto i v těchto případech budou zapotřebí pro obsluhu a údržbu určitý počet pracovníků, ale s vyšší kvalifikací, které bude muset zemědělský podnik zaměstnávat.

Zavádění plně automatizace, včetně tzv. zemědělských robotů, budou na hodně dlouho bránit ve většině případů zejména vyšší pořizovací náklady a nízké roční využití a z toho vyplývající ekonomické úvahy při porovnávání stávající technologie s žádnou nebo částečnou automatizací, s technologií při nasazení plně automatizace. Je tedy zřejmé, že ekonomické hodnocení přínosů automatizace bude nutné pro zemědělský podnik uvažovat v jednotlivých případech v důsledku shora uvedených bodů a jen ve výjimečných případech ze zvýšené produktivity. Ve srovnání s dosavadními technologiemi bez automatizace se může stát, že produktivita v některých případech i poklesne, avšak ve prospěch uvedených faktorů.

Celý systém automatizace řízení zemědělského podniku, který je možné vybudovat, představuje komplex v podstatě samostatných subsystémů, jako jsou:

- technologické linky,
- samostatně pracující stroje a zařízení,
- informační systémy v podniku,
- zpracování sociálně-ekonomických informací.

Z předchozích úvah je zřejmé, že nelze ani u velkého zemědělského podniku realizovat celý systém najednou, ale postupně, tj. po etapách. Je žádoucí předem vypracovat celý projekt automatizace podniku v maximalistické podobě, a to nejen po stránce technického řešení, ale i z pohledu ekonomického hodnocení a konečně i časového (etapového) rozvrhu realizace. Jedině tak je možné vybudovat ucelený, potřebám podniku vyhovující systém s minimálními náklady, který je možné s minimálními komplikacemi dále rozšiřovat. Při živelném a nepromyšleném postupu lze realizovat fukčně rovnocenné systémy, avšak technicky složitější, a tím i nákladnější. Z pro-



1. Schéma přenosu informací mezi účastníky (USERS) U; a) přímé a b) nepřímé pomocí přenosového systému (zařízení) PS

vozního hlediska je rovněž žádoucí minimalizovat počet výrobců a u funkčně shodných zařízení (počítače, terminály, ale i regulační a řídicí systémy atd.) zajišťovat nákupy pokud možno od jednoho výrobce, a to především z důvodů zjednodušení a zlevnění servisu. Velice důležité při budování automatizovaných systémů je kritérium jejich hardwarové a softwarové kompatibility.

Přenosy informací a jejich technické zabezpečení

Řízení zemědělského podniku, technologickými procesy počínaje a řízením vlastního podniku konče, je závislé na technickém řešení a zabezpečení sítě technických prostředků (koncová zařízení) a jejich vzájemného propojení. Propojení umožňuje (pomocí zvláštních technických prostředků), resp. zabezpečuje jedno- nebo obousměrný přenos informací. Symbolicky je celý systém vzájemného propojení znázorněn na obr. 1. Celou síť automatizovaného (v detailech i automatického) systému řízení lze rozdělit principiálně na koncová a přenosová zařízení.

Koncová zařízení — Pro potřeby řízení jsou pro aplikace v zemědělském podniku a technologických procesech uvažovány tyto technické prostředky:

- jednoduchý terminál (klávesnice + obrazovka, event. alfanumerický displej) — pouze pro přenosy a zobrazení informací;
- inteligentní terminál (klávesnice + obrazovka, event. alfanumerický displej);
- univerzální mikropočítač (zpravidla typu PC);
- mikropočítačový systém (zpravidla jednoúčelový) pro měření, předzpracování dat, speciální funkce (záznam do paměti, automatický výpis na tiskárnu, vysílání a přijímání dat, ...), řízení technologických procesů (stroje, linky) atd.;
- samostatná zařízení (tiskárny, záznamová zařízení, speciální zařízení, ...).

Přenosová zařízení — Přenos informací (dat) mezi jednotlivými koncovými zařízeními lze realizovat různými technickými prostředky. Dále jsou uvedeny všechny současně známé principy, které lze v praxi použít. Je zřejmé, že jen některé jsou vhodné pro zemědělství.

Uvažované přenosové systémy jsou tyto:

- Linkový (drátový):**
 - přímé (galvanické) propojení dvou míst vodiči (telefon, počítače, přístroje, ...)
 - nepřímé přes pomocná přenosová zařízení propojená jako v a) např. tzv. modem (pro aplikace přenosu dat mezi zařízeními po dvou či čtyřdrátovém vedení) apod.
- Radiový (bezdrátový):**
 - fonické radiostanice (dále jen RS)
 - kombinované RS (fonický + přenos dat)
 - digitální RS (pouze pro přenos dat mezi zařízeními)
- Optický:**
 - světlovody (pro velké vzdálenosti — prakticky až desítky km)
 - přímá vazba (přímá vazba vysílače a přijímače — bez použití speciálního světlovodu)
- Akustický:**
 - přímý přenos (zpravidla v oblasti ultrazvukových frekvencí) mezi vysílačem a přijímačem na krátké vzdálenosti
- Paměťová media (přenosná):**
 - elektronické vyjímatelné paměti (typu RWM nebo EPROM)
 - kazetopáskové
 - diskové (zpravidla tzv. pružné disky)
 - děrné pásky a děrné štítky (uvedeny pro úplnost — neperspektivní)
- Netypické přenosové trasy:**
 - družicový systém
 - využití televizního kabelového rozvodu
 - radioreleové spoje

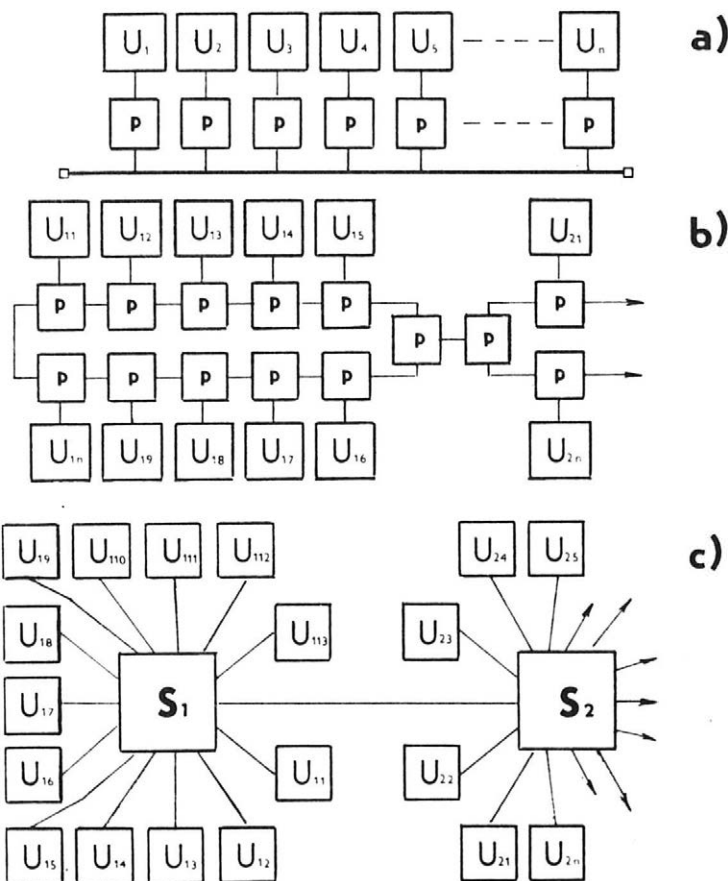
Pro účely přenosu dat v zemědělském podniku nepřicházejí prakticky v úvahu.

Decentralizovaný systém řízení zemědělského podniku, založený na využití výpočetní techniky, má hierarchický charakter; jsou v něm podle určitého schématu propojeny jednotlivé autonomní subsystémy. Analogicky k tomu je organizována, z hlediska řízení naprosto nezbytná, datová základna celého systému tak, že každý autonomní subsystém má vlastní databázi. V ní jsou uloženy vždy pouze ty informace, které subsystém trvale potřebuje (a také průběžně aktualizuje), a jen některé přebírá, resp. předává podnikové databázi. Princip této selekce dat vychází z myšlenky, že pro řízení na jednotlivých úrovních jsou zapotřebí jiné soubory dat a směrem k vyšším úrovním se zmenšuje jejich počet.

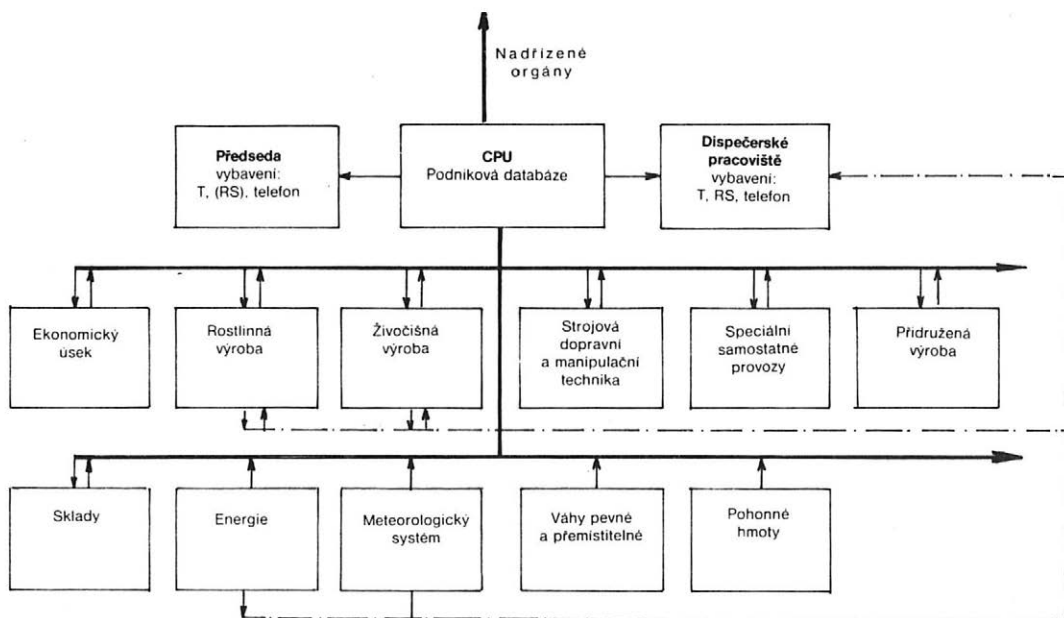
Jde tedy o komplexní pojetí celého řídicího systému zemědělského podniku. Toto pojetí je však neslučitelné na jedné straně s představou klasického výpočetního střediska a na druhé straně s živelným zaváděním jednotlivých vzájemně nepojených mikropočítačů subsystémů (uvnitř i vně), např. pro zpracování sociálně-ekonomických informací, řízení, informační systémy apod.

Jistou extrémní podobou komplexního pojetí jsou plně automatizované továrny, které již ve světě ojediněle fungují. V zemědělské výrobě je plná automatizace možná jen na úrovni subsystémů, ale (ani cílově) není účelná, dokonce ani možná na úrovni celopodnikové. Z tohoto důvodu je nezbytná při řešení všech rozhodujících, řídicích a podobných úloh interakce řídicího pracovníka s výpočetním systémem. Tyto interakce musí být uskutečnitelné kdykoliv, kdy se to (vzhledem k okamžitému stavu výrobního systému) ukáže nutným. Požadavek možností uskutečnění prakticky okamžité interakce silně ovlivňuje volbu použitelného technického zařízení. Právě požadavek rychlosti poskytování informací, možnost přenosu informací z místa jejich vzniku, z jedné řídicí úrovně na jinou, mezi subsystémy apod., a požadavek časově libovolného přístupu řídicích pracovníků k výpočetnímu systému vyvolává nutnost vytvořit takový navzájem propojený systém, který by tyto a další požadavky splňoval.

Řešením je vybudování (postupně) místní (lokální) počítačové a terminálové sítě v zemědělském podniku (označované často také zkratkou LAN z anglického Local Area Network). Tato síť



2. Schéma uspořádání
a) sběrnice,
b) kruhové
a c) hvězdicové sítě
s účastníky U , připojovacími moduly P a řídicím počítačem sítě (SERVES) S



3. Schéma toku informací v zemědělském podniku

by obsahovala nejenom klasické počítače (mikropočítače) a terminály, ale v zemědělském provozu by do sítě musely být zařazeny další systémy jako např. automatický sběr dat (agrometeorologické ústředny, evidence PH, energetika apod.) a dále výstupy především z technologických subsystémů, tj. automatický přenos výstupních dat do sítě, resp. databáze (výrobní tvarovaných krmiv, výroba bioplynu, sušárny, chov prasat, drůbeže, skotu atd.).

S ohledem na vývoj výpočetní techniky je zřejmé, že v zemědělských podnicích budované sítě budou do budoucna sestávat především z mikropočítačů typu v současné době označovaného jako PC (16 a 32bitové). Na obr. 2 jsou ukázky základních uspořádání sítě:

- sběrníkový systém** — Každý účastník je napojen přímo na společnou sběrnici. Výhoda: provozuschopnost sítě není ohrožena poruchou u jednoho účastníka. Nevýhoda: malá výkonost sítě.
- kruhový systém** — Výhoda: vícenásobné využití kapacity kanálu při vhodném řešení. Nevýhoda: vyšší nároky na spolehlivost, vyšší pořizovací náklady, kumulace vzniku chyb.
- hvězdicový systém** — Výhoda: jednoduché, spolehlivé, pohotové. Nevýhoda: nákladnější, malé využití přenosových kapacit.

S ohledem na krátkost příspěvku nelze blíže rozebírat tuto samu o sobě náročnou problematiku, nelze uvést všechny alternativy řešení, výhody a nevýhody jednotlivých systémů, všechny možné kombinace systému atd. Právě z tohoto důvodu jde o to, aby při nárokování a projektování celého řídicího systému se zvažila nejen vazba a počet typů koncových zařízení (terminály, počítače, ústředna atd.), ale i typ a fyzické uspořádání vlastní sítě jak z pohledu požadované funkce, tak i z pohledu celkových nákladů na její vybudování. Při úvahách o realizaci sítě je nutné dále uvažovat dostupnost potřebné techniky a možnost jejího dalšího rozšiřování. Z předchozích faktů je zřejmé, že bude vždy nutné při návrhu zavádění automatizace do zemědělského podniku ve shora uvažované podobě (počítače, terminály, ústředny atd. + síť) pečlivě zvažovat celé řešení.

Přenos informací v zemědělském podniku

Řízení zemědělského podniku předpokládá automatizovat nejen vlastní technologické procesy, ale i získávání informací pro potřeby řízení a rozhodování, pro potřeby řídicích pracovníků.

Řízení podniku v oblasti technologických procesů předpokládá v podstatě využití dispečerského způsobu řízení. Dispečerské pracoviště se stane koordinátorem denní činnosti, a to s ohledem na budoucí vybavení všech řídicích pracovníků (jejich pracovišť) informačními systémy (terminály, počítače aj.), přičemž budou využívat jak vybudované centrální podnikové databáze, tak i místních databází (u samostatných výrobních úseků). Je zřejmé, že celý systém, resp. jednotlivá koncová zařízení musí být po hardwarové stránce řešena na bázi počítačové techniky. Dále se

předpokládá, že celý podnik je rozdělen na řadu, z hlediska řízení samostatných výrobních úseků. Mimoto budou i některá zařízení společná pro více úseků, mnohdy i s jednosměrným přenosem informací. Samostatným úsekem se rozumí provoz nebo závod. Na základě uvedených předpokladů je navrženo blokové schéma toku informací v zemědělském podniku s maximálním využitím předností uvažované realizované přenosové sítě (obr. 3). Šipky naznačují jedno nebo obousměrný tok informací. Hlavní sběrnice vytváří v daném schématu obecnou vazbu všech úseků. Výstupy pro nadřazené orgány jsou symbolicky naznačeny jako výstup z podnikové databáze, i když je zřejmé, že se jedná především o výstupy ekonomického úseku. Čerchovaná čára představuje tzv. varovný (bezpečnostní) okruh, technicky nezávislý na systému přenosu informací. Zde se jedná o zabezpečení přenosu těchto informací: nebezpečí vzniku požáru, výpadek elektrické energie v důležitých provozech, nebezpečí mrazu atd. Na obr. 3 představují všechny obdélníky s dvojitou postranní čarou jednotlivé subsystémy — dělení podle v podstatě funkční samostatnosti v zemědělském podniku. Vlastní síť přenosu informací bude tomuto schématu odpovídat, bude ale podstatně složitější — prostřední řada představuje hlavní (velké) subsystémy podniku, které se samy o sobě skládají z celé řady dílčích, zejména technologických částí.

Navržené schéma toku informací, a tomu odpovídající technická část systému, umožní řídicím pracovníkům optimalizovat řízení podniku a navíc ukládat všechny informace potřebné pro jejich budoucí použití (optimalizační procedury, analýzy, predikce výskytu škůdců a vývojových fenofází rostlin atd.) jak do podnikové databáze (informace potřebné pro více úseků), tak i do místních databází. Z hlediska řízení, resp. toku informací, se předpokládá vazba centrálního počítače — databáze až na jednotlivá technologická pracoviště, linky nebo stroje. Tato vazba nepředpokládá, že by nadřazené řídicí systémy, tj. v podstatě počítače určené pro sběr a zpracování informací až po podnikovou databázi (podnikový počítač), zpětně řídily chod technologické linky, ev. stroje, ale pouze by v některých případech zadávaly parametry (žádané hodnoty) pro časově následnou činnost autonomního řídicího systému.

Při takto pojatém dispečerském způsobu řízení se předpokládá, že pro potřeby jeho činnosti je, mimo jiné, zapotřebí mít k dispozici jak aktuální informace z podnikové databáze, tak i další důležité informace přímo z jednotlivých úseků (např. nasazení techniky atd.). Zatím účelem musí být pracoviště vybaveno terminálem (postačí typ s jednosměrným přenosem informací). Pro potřeby informovanosti předsedy (ředitele) o činnosti a výsledcích zemědělského podniku stačí vybavení jeho kanceláře terminálem rovněž s jednosměrným přenosem informací.

Závěr

V příspěvku jsou stručně popsány možnosti a způsoby řešení automatizace řízení zemědělského podniku — zavádění informační a řídicí techniky jak z pohledu technického řešení (technické prostředky, přenosové sítě), tak i problémů s tím spojených. Navrhovaný systém informačních toků vychází ze stávající struktury běžného zemědělského podniku, systému řízení v reálném času a využití dispečerského způsobu řízení.

Ing. Jan Souček, CSc.,

Výzkumný ústav zemědělské techniky, 163 07 Praha-Řepy

PLENÁRNÍ ZASEDÁNÍ OBNOVENÉ ČSAZ

Koncem srpna 1990 se sešli v Praze na svém prvním plenárním zasedání členové obnovené Československé akademie zemědělské, zvolení v demokratických volbách v červnu letošního roku. Shválili činnost dočasného řídicího výboru ČSAZ a vyslovili mu uznání za jeho práci od ledna 1990. Funkce dočasného řídicího výboru tím skončila.

Členové ČSAZ posoudili výsledky činnosti rehabilitační komise a rozhodli plně rehabilitovat za řádné členy ČSAZ 23 vědecké pracovníky. Akademie má dnes 180 řádných členů a šest členů čestných.

Účastníci jednání potom zvolili nové předsednictvo ČSAZ, které se ihned sešlo a předložilo plénu návrhy na volbu předsedy a místopředsedů ČSAZ. V tajných volbách zvolili za předsedu ČSAZ ing. Miroslava Špelínu, CSc., za prvního místopředsedu ČSAZ ing. Timoteje Mištinu, CSc., a za místopředsedu ČSAZ doc. ing. Václava Jakubce, DrSc.

Plenární zasedání ČSAZ dále posoudilo návrh zásad statutu nové Akademie a uložilo předsednictvu připravit jeho definitivní znění, zejména v souvislosti s hlavními úkoly v péči o soustavný rozvoj vědeckého bádání v oblasti zemědělství, potravinářství, lesního hospodářství, tvorby a ochrany prostředí, jakož i účinného využívání získaných poznatků ve společenské praxi. K nejbližším úkolům dále patří připravit zejména zaměření činnosti, zabezpečit ustavení vědeckých orgánů, připravit doplňující volby členů ČSAZ aj.

V závěru zasedání schválili členové Akademie dva významné dokumenty: Prohlášení členů ČSAZ; Stanovisko ČSAZ k řízení a financování vědeckovýzkumné základny v resortu zemědělství, výživy a lesnictví.

Uvádí se v nich například, že vědeckí pracovníci těchto odvětví jsou si plně vědomi toho, že nastoupený proces vytváření moderního demokratického společenského systému v ČSFR, o přechodu o výkonnější otevřenou ekonomiku, s uplatněním tržního mechanismu, výrazně ovlivní jak činnost a působení vědeckovýzkumných pracovišť, tak ekonomicko-společenskou funkci vědy. Proto se angažují ve vytváření odpovídajících nových systémů řízení a financování vědeckovýzkumné základny, které umožní podstatně zvýšit tvořivou činnost a realizační efektivnost vědy, výzkumu a vývoje.

Členové ČSAZ pokládají za nezbytné neodkladně změnit strukturu, způsob řízení a financování výzkumných pracovišť. Nedostatky současné organizační struktury, způsobu řízení a financování výzkumné a vývojové základny se projevují v absenci jednotné strategie a koordinace výzkumu, v preferenci administrativě byrokratických metod před odborností, v nevhodném využívání státních prostředků na jedné straně a nízké úrovni vybavení výzkumných pracovišť přístrojovou technikou na straně druhé. Přetrvávají i závažné nedostatky ve výběru a výchově vědeckovýzkumných pracovníků.

Za naprosto nepřijatelné považují vyskytující se názory, že zemědělský výzkum může být zcela samofinancovatelný. Ve všech hospodářsky vyspělých státech se na krytí nákladů na výzkum v oblasti zemědělství, potravinářství a lesnictví podílí z velké části stát. Finanční prostředky ze státního rozpočtu by se měly soustředit do jednoho fondu vědy a výzkumu. V oblasti zemědělství, potravinářství a lesnictví by s ním měl disponovat jeden kompetentní orgán, který by splňoval požadavek jednoty odpovědnosti za vědeckotechnický rozvoj spolu s pravomocemi v řízení a financování výzkumných programů.

ČSAZ má dostatečný intelektuální potenciál ke kvalifikované tvorbě vědeckotechnické politiky a stanovení prioritních programů.

(Ska)

Mihina Š., Janči P., Tongel P., Novosedlíková I.: Pulsationregelung der Melkmaschine	481
Juriček J.: Arbeitszuverlässigkeit der pneumatischen Pulsatoren von Typ PMJ nach ihrer Einlaufzeit	486
Kovalčík K., Kovalčíková M., Gaduš J., Uhrinčat M.: Druckkräfte als eine Kennziffer der Zweckmässigkeit der Lösung von Fressgittern vom Gesichtspunkt der Tiere	494
Šafránková A., Štěrba M.: Verbesserung des Stallmikroklimas durch ultraviolette Strahlung	505

Rukopisy odevzdány k tisku 5. 5. 1990. - Podepsáno k tisku 12. 2. 1991

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA ● Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ● Vychází měsíčně ● Redaktorka ing. Eva Grafnetrová ● Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 ● Vytiskly Jihočeské tiskárny, prov. 11, Č. Krumlov ● © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.