

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

3

ROČNÍK 34 (LXI)
PRAHA
BŘEZEN 1988
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-3883

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: prof. ing. Miloslav Velebil, DrSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Vladimír Dufek, CSc., prof. ing. Marko Ďuriš, CSc., ing. Jiří Fiala, DrSc., ing. František Fortuník, CSc., ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Dušan Hutla, doc. ing. Ján Jech, CSc., ing. Zdeněk Pastorek, CSc., ing. Miroslav Posekaný, ing. Bohumil Studeník, CSc., prof. ing. Vladimír Suchý, CSc., prof. ing. Zdeněk Šteffl, DrSc., Josef Višínský, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Miloslav Velebil, DrSc.

Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

OBSAH

Čech V., Kratochvíl J.: Využití mikropočítače při měření časových snímků u dojících zařízení	129
Motaj M.: Riadenie otáčok skupiny ventilátorov sériovoparalelným prepínaním vo vetracom systéme ustajňovacích objektov	137
Bláha K.: Význam aplikace křemičitanů do tekutých statkových hnojiv	141
Haš S., Jelínková H., Hutla P.: Vliv emisivity topných trubek na tepelné ztráty skleníků	153
Wolff J., Appelfeldová V.: Anaerobní fermentace chlévské mrvy a vlivy působící na produkci bioplynu	165
Zemědělská technika zahraničí	
Strouhal E.: Vývojové tendence a koncepce zemědělské techniky ve Francii	173
Rybka A.: Zemědělská technika na výstavě THE ROYAL SMITHFIELD SHOW 1987	185

СОДЕРЖАНИЕ

Чех В., Кратохвил Й.: Применение микровычислительной машины в измерении временных съемок у доильных установок	129
Мотай М.: Регулировка оборотов группы вентиляторов с помощью серийно-параллельного переключения в вентиляционной системе животноводческих помещений	139
Блага К.: Значение силикатов в жидком навозе	151
Гаш С., Елинкова Г., Гутла П.: Влияние эмиссности отопительных труб на потери тепла в парниках	162
Вольф Й., Аппелфелдова В.: Анаэробная ферментация навоза и факторы влияющие на продукцию биогаза	170

CONTENTS

Čech V., Kratochvíl J.: Using a Microcomputer for Recording the Time Studies of Machine Milking	136
Motaj M.: Controlling the Speed of a Group of Fans by the Series-Parallel Switching in the Ventilation Systems of Housing Premises	140
Bláha K.: The Importance of Adding Silicates to Liquid Farmyard Manure	151
Haš S., Jelínková H., Hutla P.: The Effect of the Emissivity of Heating Tubes on the Heat Losses in Greenhouses	163
Wolff J., Appelfeldová V.: Anaerobic Fermentation of Dung and Effects Reflecting in the Production of Biogas	171

VYUŽITÍ MIKROPOČÍTAČE PŘI MĚŘENÍ ČASOVÝCH SNÍMKŮ U DOJICÍCH ZAŘÍZENÍ

V. Čech, J. Kratochvíl

ČECH, V. — KRATOCHVÍL, J. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy; Státní statek Roudnice nad Labem): *Využití mikropočítače při měření časových snímků u dojicích zařízení*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 129-136.

Navržená metoda měření časových snímků pomocí mikropočítače umožňuje vyhodnotit spolupůsobení všech hlavních činitelů strojního dojení dojců. K praktickému ověření metody byl zvolen osobní mikropočítač HP 85, který je možno v dané aplikaci nahradit i jiným typem osmibitového mikropočítače, např. PMD 85. Informace o měřeném technologickém procesu byly předávány prostřednictvím radiových pojitek. O záznamu všech údajů do mikropočítače byl průběžně tištěn protokol. Po úpravě byly údaje na konci měření zaznamenány na kazetu. Užitím druhé části programového vybavení je možné údaje z kazety následně vyhodnotit v tabelární, popř. grafické podobě. Příklady tabelárního vyhodnocení jsou v práci uvedeny. Za předpokladu, že se použije jednoduchý přenosný mikropočítač umístěný přímo ve stáji, je možné při měření vyloučit radiová pojítka. Uvedená metoda se může aplikovat i při hodnocení jiných technologických procesů.

pracovní proces; technologický proces; strojní dojení

Aby mohly být všechny složky výrobních sil v průběhu technologického procesu kvalitně zhodnoceny, je nezbytná znalost časů potřebných na provedení jednotlivých pracovních operací. Na základě znalosti těchto časů je možné např. harmonizovat strojové linky (Velebil aj., 1984), posuzovat efektivnost práce obsluhy, stupeň využití techniky apod.

Pro výzkumné účely je měření časových snímků nutné proto, aby se mohly porovnat jednotlivé technologické postupy. Např. v oblasti dojicí techniky existuje pro vazné stáje několik typů dojicích zařízení. Ukazuje se, že z hlediska kvality získávání mléka je jedním z nejperspektivnějších mobilní dojicí zařízení (Vegricht, 1986). Aby však mohly být objektivně zhodnoceny jednotlivé typy těchto zařízení, je mimo jiné nezbytné měřit časové snímky.

V minulosti se většinou měřilo velmi jednoduchým způsobem pomocí ručních stopek a současně se stručně písemně zaznamenal postup jednotlivých operací. Tento způsob měření kladl neúměrné nároky na pozornost experimentátorů. Často docházelo k chybám a pozdější zpracování výsledků bylo značně problematické. Proto se k měření časových snímků začala postupně využívat různá jednoduchá klávesnicová zařízení, opatřená časovou základnou s průběžnou registrací údajů a se sčítací pamětí. Při použití takového zařízení je možné sledovat pouze několik pracovních operací a zjišťovat celkový čas nutný k jejich provedení.

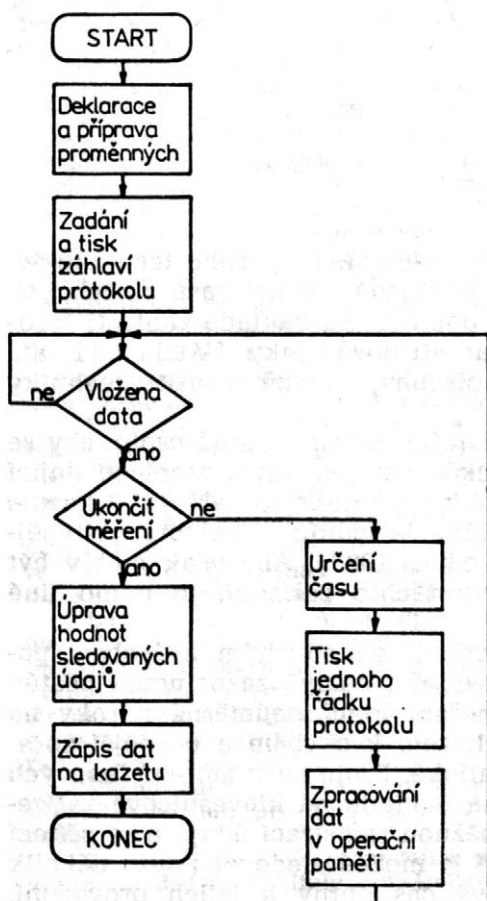
V dále popsané metodě je celá problematika měření časových snímků řešena s využitím mikropočítače, který nejen umožňuje snadný průběžný záznam všech potřebných údajů během celého technologického procesu, ale automaticky zpracovává naměřené hodnoty i tabulkově, popř. graficky, z různých hledisek.

METODA

Cílem navržené metody bylo prostřednictvím měření časových snímků vyhodnotit spolupůsobení všech hlavních činitelů daného technologického procesu, v našem případě strojního dojení dojnic. Podle Koláře (1967) jsou těmito činiteli vlastnosti dojnic, dojící zařízení a práce dojiče.

K praktickému ověření metody byl jako technický prostředek zvolen osobní mikropočítač HP 85 firmy Hewlett-Packard. Tento mikropočítač je vybaven operační pamětí s rozsahem 32 kbytu, dále vestavěnou kazetopáskovou jednotkou pro trvalý záznam dat o kapacitě 270 kbytu, obrazovkovým displejem s možností práce v grafickém režimu, tepelnou tiskárnou a alfanumerickou klávesnicí. Kromě konstrukční kompaktnosti všech jmenovaných zařízení v jednom celku je jeho předností i nízká celková hmotnost nepřesahující 9 kg, takže je snadno přesnosný. Z tuženských výrobků by se mikropočítač HP 85 v dané aplikaci mohl nahradit vyhovujícím způsobem např. mikropočítačem PMD 85, výrobce Tesla Bratislava.

Aby se zamezilo nepříznivým vlivům stájového klimatu přímo na počítač, bylo při praktickém ověření metody k hlášení jednotlivých operací použito přenosné



1. Vývojový diagram programového vybavení k měření časových snímků — Flow diagram of the software for recording the time studies

bateriové vysílací a přijímací soupravy PR 11. Počítač sám byl umístěn v nedaleké kanceláři. Z tohoto důvodu byla nutná účast dvou experimentátorů, z nichž jeden sledoval a hlásil průběh technologického procesu ve stáji a druhý vkládal zakódované údaje o něm prostřednictvím klávesnice do mikropočítače. Zakódovaný údaj se vždy skládal z písmenného označení operace a ve většině případů i z čísla dojícího stroje. Takto úsporné řešení bylo zvoleno z důvodu časové efektivity obsluhy mikropočítače, pro kterou znamenalo zadání údaje o jedné operaci stisk maximálně tří kláves.

O záznamu údajů byl jednak průběžně tištěn protokol, jednak byly po primárním zpracování uchovávány během celého měření v operační paměti mikropočítače. Když měření skončila, byly tyto údaje z operační paměti přeneseny ve formě trvalého záznamu na kazetu.

Vývojový diagram na obr. 1 znázorňuje algoritmus vkládání, primárního zpracování a záznamu dat mikropočítačem. Celé programové vybavení bylo vytvořeno v jazyku Basic a skládá se ze dvou samostatných celků. První celek tvoří program podle uvedeného algoritmu, druhou část tvoří programové vybavení k vyhodnocení dat uložených po skončeném měření na kazetě.

VÝSLEDKY

Navržená metoda byla prakticky ověřena v několika zemědělských podnicích v ČSR vybavených různými typy dojících zařízení. Konkrétní údaje uváděné v tomto příspěvku byly změřeny v jedné ze stájí Státního statku Roudnice nad Labem, farma Brozany. Jednalo se o vaznou stáj K-174, ve které dojily současně dvě pracovnice, tj. každá obsluhovala asi 60 dojníc. K získávání mléka bylo používáno mobilní dojící zařízení typu Mobimatic (firma Miele, Rakousko).

MĚŘENÍ ČASOVÝCH SNÍMKŮ

Místo: BROZANY
Datum: 3. 2. 1987
Začátek měření: 15.05 hod

FORMA ZÁZNAMU:

čas (s) : zkratka úkonu (i, j, k)

LEGENDA:

OM — omytí vemene
OS — osušení vemene
OD — oddojení
NA — nasazení dojící soupravy
SG — signalizace
MD — masáž, dodojení
SN — snímání dojící soupravy
DI — dezinfekce

PC — přechody
PM — přemístění stroje
NP — nahodilá práce
ZC — ztrátový čas
i — číslo stroje
j — pořadí dojnice
k — počet přemístění

0: ZAČÁTEK MĚŘENÍ

PM (-- 0)		
15: PC (-- 1)	93: PC (-- 1)	153: PC (-- 1)
22: OM (1 1 1)	105: OS (1 1 1)	164: OD (1 1 1)
27: PC (-- 1)	110: PC (-- 1)	173: PC (-- 1)
37: OM (2 1 1)	114: OS (2 1 1)	177: OD (2 1 1)
42: PC (-- 1)	117: PC (-- 1)	186: PC (-- 1)
51: OM (3 1 1)	127: OS (3 1 1)	196: OD (3 1 1)
58: PC (-- 1)	130: PC (-- 1)	204: PC (-- 1)
69: OM (4 1 1)	136: OS (4 1 1)	
80: PC (-- 1)	140: PC (-- 1)	
85: OM (5 1 1)	146: OS (5 1 1)	

2. Příklad tisku začátku protokolu o měření — An example of the print of the start of the measurement protocol

Na obr. 2 je uveden příklad části protokolu, který byl tištěn po celou dobu měření. Forma zápisu vkládaných údajů je stručně popsána v záhlaví protokolu. Ze záhlaví je rovněž zřejmé, které druhy pracovních operací byly sledovány. Jeden řádek vlastního protokolu obsahuje vždy informaci o čase uplynulém od začátku měření v sekundách, o druhu pracovní operace a dále údaj o čísle dojícího stroje, o pořadí dojnice právě dojené daným strojem a o celkovém počtu do té doby uskutečněných přemístění dojících strojů. U některých druhů pracovních operací, u nichž se nedalo jednoznačně rozhodnout, ke kterému dojícímu stroji, resp. dojnici se vztahují, nebylo číslo dojícího stroje a dojnice uváděno. Celková doba jednoho cyklu potřebného k zadání a tisku informací o jedné pracovní operaci nepřesáhla 0,6 s. tj. přesnost časových údajů z tohoto hlediska dosahuje přibližně jedné sekundy. Na základě průběžně tištěného protokolu lze kdykoliv zpětně rekonstruovat průběh celého technologického procesu.

I. Časový snímek práce dojičky (průměrné časy na stroj a dojnici) — Time study of the work of a milker (average times per machine and cow)

Pracovní úkon	Čas [min]
Omytí vemene	0:04
Osušení vemene	0:03
Oddojení	0:06
Nasazení stroje	0:07
Masáž, dodojení	0:03
Snímání stroje	0:05
Dezinfekce	0:00
Přechody	0:50
Přemístění stroje	0:05
Celkem dojení	1:23
Nahodilá práce	0:05
Ztrátový čas	1:41
Celkem	3:09
Počet dojnic	9
Výkon doj/h	19:03

Tab. I až III ilustrují formu i obsah výstupních tisků po zpracování údajů z kazety druhou částí programového vybavení mikropočítače.

V tab. I jsou obsaženy informace o technologickém procesu z hlediska práce dojičky. Pracovní operace nazvaná přechody zahrnuje přechody dojičky bez zásahu do dojícího procesu a bez přemísťování dojícího zařízení. Nahodilé práce vyjadřují vykonávání činností, které bezprostředně nesouvisí s procesem dojení (např. shrnování mrvy), resp. práce, které se strojním dojením sice souvisí (např. nasazení spadlé dojící soupravy), ale vyskytují se nepravidelně. Ztrátový čas znamená dobu, po kte-

II. Časový snímek činnosti strojů (průměrné časy na stroj a dojnici) — Time study of the work of the machines (average times per machine and cow)

Pracovní režim	1. str. [min]	2. str. [min]	3. str. [min]	4. str. [min]	5. str. [min]	6. str. [min]	Průměr [min]
Činnost	9:23	9:16	8:46	7:37	8:25	10:12	8:56
Ztrátový čas	9:06	11:33	9:43	10:53	10:04	8:17	9:56
Přemístění	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05	0:05
Celkem	18:34	20:54	18:34	18:34	18:34	18:34	18:58

rou dojička nevykonává žádnou konkrétní činnost, tj. ani přechod. Výkon dojičky uváděný jako počet dojnic za hodinu byl získán z údajů o průměrném počtu podojených dojnic a celkové době dojení.

Tab. II obsahuje informace o technologickém procesu vzhledem k využití jednotlivých dojicích strojů. V souladu s doposud používanou metodikou se do činnosti dojicího stroje pro tyto účely započítávala doba od nasazení dojicí soupravy do okamžiku, kdy byla sejmuta. Ztrátový čas dojicího stroje zde vyjadřuje rozdíl mezi celkovou dobou dojení přepočítanou na jeden stroj a dojnici a dobou činnosti dojicího stroje spolu s přemístěním dojicího zařízení od jedné skupiny dojnic k druhé.

Tab. III poskytuje informace o technologickém procesu s ohledem na vlastnosti jednotlivých dojnic. Sloupec dojení do signalizace vyjadřuje čas od nasazení dojicí soupravy do případné signalizace (u mobilních dojicích zařízení), resp. do začátku dodojování. Sloupec nazvaný dodojování udává dobu, kterou u jednotlivých dojnic trvalo strojní, popř. ruční dodojování. Sloupec signalizace obsahuje údaje o čase od začátku pří-

III. Časový snímek průběhu dojení jednotlivých dojnic — Time study of the course of milking of the cows

Číslo dojnice		Doj. do sig.		Doj. po sig.		Celkem	Doba sig.
		[min]					
Stroj číslo 1							
1.	47004	4:54	(60 %)	3:12	(40 %)	8:06	0:04
2.	47091	8:05	(73 %)	2:59	(27 %)	11:04	0:02
3.	46184	9:54	(81 %)	2:21	(19 %)	12:15	0:03
4.	46487	5:39	(70 %)	2:23	(30 %)	8:02	0:02
5.	62613	6:20	(73 %)	2:21	(27 %)	8:41	0:03
6.	46427	8:05	(73 %)	2:56	(27 %)	11:01	0:02
7.	59062	5:57	(71 %)	2:23	(29 %)	8:20	0:03
8.	40987	4:05	(60 %)	2:44	(40 %)	6:49	0:02
9.	46397	7:09	(75 %)	2:21	(25 %)	9:30	0:03
Průměr		6:41	(71 %)	2:38	(29 %)	9:19	0:03
Stroj číslo 2							
1.	40806	9:43	(82 %)	2:08	(18 %)	11:51	0:02
2.	41000	8:11	(79 %)	2:12	(21 %)	10:23	0:03
3.	40974	3:28	(59 %)	2:24	(41 %)	5:52	0:05
4.	46542	13:29	(89 %)	1:44	(11 %)	15:13	0:02
5.	55543	5:40	(71 %)	2:20	(29 %)	8:00	0:02
6.	58038	5:11	(69 %)	2:18	(31 %)	7:29	0:04
7.	62427	6:06	(73 %)	2:17	(27 %)	8:23	0:02
8.	58115	4:05	(63 %)	2:25	(37 %)	6:30	0:02
Průměr		6:59	(73 %)	2:14	(27 %)	9:13	0:03

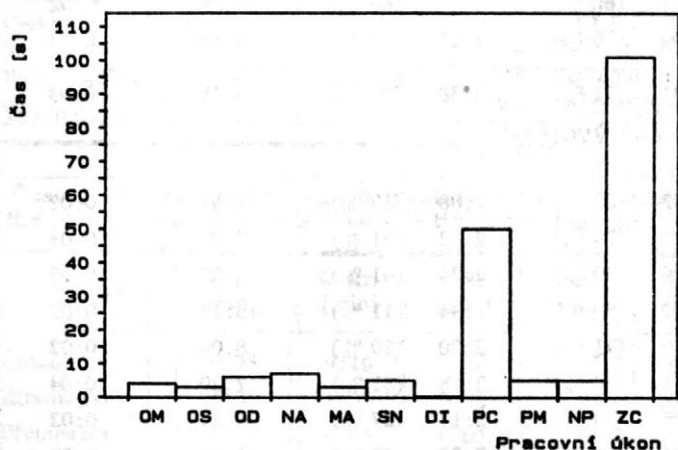
padné signalizace do zahájení dodojování, resp. do okamžiku, kdy dojení skončilo. V závorkách u jednotlivých dílčích časů jsou uvedeny jejich procentuální podíly vzhledem k celkové době dojení jedné dojnice. Celková doba dojení jedné dojnice je vymezena okamžiky, kdy byla dojící souprava nasazena a sejmuta. Nejsou do ní tedy započítávány přípravné úkony, jako je oddojování prvních stříků apod.

DISKUSE

Výsledky praktického ověření navržené metody měření časových snímků plně prokázaly její oprávněnost. Ve srovnání s tradičními postupy použití mikropočítače zjednodušilo a zpřesnilo celý postup měření, umožnilo sledovat a zpracovat nesrovnatelně větší počet informací o zkoumaném technologickém procesu. Celkový informační obsah výsledných údajů u navržené metody je limitován kapacitou operační paměti a rychlostí použitého mikropočítače. V našem případě daná kapacita operační paměti umožnila sledovat až 15 různých informací u maximálního počtu šesti dojících strojů, z nichž každým mohlo být v průběhu celého sledovaného časového úseku podojeno 40 dojnic.

Značným nedostatkem použité metody měření je nutnost hlásit průběh technologického procesu prostřednictvím radiových pojítek. Tento zápor zvolené metody by mohl být odstraněn aplikací jednoduchého, přenosného, nejlépe bateriového mikropočítače, který by mohl být umístěn přímo ve stáji. Jeden experimentátor by pak současně sledoval průběh technologického procesu i obsluhoval mikropočítač. Tím by se do jisté míry odstranilo dopravní zpoždění informace o technologickém procesu mezi sledovaným pracovištěm a obsluhou mikropočítače. Na druhou stranu by toto řešení kladlo vyšší nároky na obsluhu mikropočítače, zvláště při rychlém sledu jednotlivých pracovních operací.

Diskutabilní je otázka, zda sledované začátky jednotlivých pracovních operací a jejich konce odvozovat od začátku následné operace, či naopak sledovat pouze jejich ukončení a začátky odvozovat od konce předchozí operace. Možnosti programového vybavení, které nabízí apli-



3. Diagram časového snímku práce dojičky (OM — omytí vemene, OS — osušení vemene, OD — oddojení, NA — nasazení dojící soupravy, MA — masáž, dodojení, SN — snímání dojící soupravy, DI — dezinfekce, PC — přechody, PM — přemístění stroje, NP — nahodilé práce, ZC — ztrátový čas) — Diagram of the time study of the work of a milker (OM — washing the udder, OS — rubbing the udder, OD — stripping, NA — applying the teat cups,

MA — massage, stripping, SN — removing the teat cup. DI — disinfection, PC — passages, PM — shifting the machine, NP — causal work, ZC — idle time)

kace mikropočítače, hovoří pro druhé uvedené řešení. V tomto případě, při sledování pouze ukončení jednotlivých pracovních operací, není nutné jako v prvním případě „předvídat“, jaká operace bude vlastně následovat. O jaký druh činnosti se jednalo, je při jejím skončení naprosto zřejmé. U popsáných experimentů jsme postupovali podle prvního řešení. Druhá varianta by měla být po jednoduché programové změně mikropočítače jedním z předmětů dalšího ověřování.

Jednou z velkých předností uvedeného řešení je okamžité automatické zpracování výsledků měření v tabelární, popř. grafické podobě. Příklad grafického zpracování výsledků v tab. I je na obr. 3. Uvedeným způsobem se dosahuje nejvyšší aktuálnosti informace. Příslušným řídicím pracovníkům, např. zootechnikovi, to umožňuje na základě výsledků měření okamžitě zasáhnout do technologického procesu. To je významné z provozního i organizačního hlediska, protože tím dochází k pružné optimalizaci technologického procesu.

ZÁVĚR

Význam základních informací, které jsou obsaženy v jednotlivých tabulkách jako výsledek aplikace navržené metody u dojicích zařízení, se dá shrnout takto:

Tab. I se týká vlastní práce dojičky. Ukazuje na celkovou organizaci práce a efektivnost využití vymezené pracovní doby. Poskytuje informaci o jednotlivých pracovních úkonech. Na tomto základě lze hodnotit schopnosti jednotlivých pracovníků a efektivnost nasazení dané techniky. V neposlední řadě z ní lze vyčíst i úroveň pracovního vytížení dojičky během pracovního procesu.

Tab. II ukazuje na využití jednotlivých dojicích strojů. Z informací v ní obsažených lze například stanovit požadavek na optimální počet dojicích strojů vzhledem k počtu dojitelných dojníc. Ve spojení s dalšími faktory lze na jejím základě posuzovat vlivy opotřebení jednotlivých částí strojů, např. strukových gum, pulsátorů atd.

Tab. III zachycuje vybrané údaje o procesu dojení z hlediska individuálních vlastností dojníc ve vztahu k použité technologii dojení. Údaje v ní uvedené umožňují nejen posoudit pracovní postup dojičky (např. z doby signalizace), ale i vybírat dojnice podle celkové doby dojení a doby dodojování. K umocnění informačního obsahu této tabulky dojde ve spojení s údaji o nádojích jednotlivých dojníc, popř. o jejich zdravotním stavu.

Na závěr lze konstatovat, že navrženou metodu měření časových snímků je možné aplikovat i při hodnocení dalších technologických procesů. Jednoduchou úpravou programového vybavení mikropočítače se dá nejen měnit základní soubor sledovaných pracovních operací, ale i způsob interpretace výsledků.

Literatura

- KOLÁŘ, K.: Teoretické a provozní podklady pro hodnocení využití dojicích zařízení. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1967.
VEGRICHT, J.: Mobilní dojící zařízení pro vazné stáje. Zeměd. Techn., 32, 1986, č. 5, s. 295-302.
VELEBIL, M. a kol.: Zemědělské technologické systémy. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1984.

Došlo dne 25. 6. 1987

ЧЕХ, В. — КРАТОХВИЛ, Й. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы; Госхоз Роуднице-над-Лабем): *Применение микровычислительной машины в измерении временных съемок у доильных установок.* Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 129-136.

Выдвинутый метод измерения съемок времени с помощью микро-ЭВМ позволяет подытоживать взаимодействие всех главных факторов машинной дойки. Для практической его проверки послужил микро-ЭВМ HP 85, который можно, однако, для данной цели заменить и другим типов 8-битовой микро-ЭВМ (нап. PMD 85). Информация об измереюмом технологическом процессе сообщалась посредством радиосвязей. Все данные, поступающие в микро-ЭВМ, записывались в протокол. После упорядочения в конце измерительных работ их переводили на кассету. С помощью второй части программного оснащения эти данные можно изъять из кассеты и представить в табличном или графическом виде. Примеры табличного перевода в работе приводятся. В случае пользования упрощенной микро-ЭВМ в самом животноводческом помещении радиосвязи можно отложить. Метод может служить и для оценки других технологических процессов.

рабочий процесс; технологический процесс; машинное доение

ČECH, V. — KRATOCHVÍL, J. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy; Roudnice nad Labem State Farm): *Using a Microcomputer for Recording the Time Studies of Machine Milking.* Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 129-136.

A proposed method of recording the time studies by means of a microcomputer makes it possible to assess the combined effects of all main factors involved in the machine milking of dairy cows. The HP 85 personal microcomputer was used for the practical verification of the method; in the given application this HP 85 computer can be replaced by another type of eight-bit computer, e. g. PMD 85. Information on the technological process was transmitted by radio. A protocol was continuously printed, concerning the records of all data in the microcomputer. After editing the data were recorded on a cassette at the end of the measurement. Using the second part of the software, the data from the cassette can be evaluated either in tabular or diagrammatic form. Examples of tabular evaluation are given in the paper. If a simple portable microcomputer is placed directly in the barn, radio transmission can be eliminated. The method can also be used to evaluate other technological processes.

working process; technological process; machine milking

ČECH, V. — KRATOCHVÍL, J. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy; Staatsgut Roudnice nad Labem): *Einsatz von Mikrocomputern beim Messen von Zeitaufnahmen an Melkanlagen.* Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 129-136.

Die vorgeschlagene Methode zur Erfassung von Zeitaufnahmen mit Hilfe von Mikrocomputern ermöglicht, die Zusammenwirkung sämtlicher Hauptfaktoren beim maschinellen Melken von Kühen auszuwerten. Zur praktischen Überprüfung der Methode wurde der Tisch-Mikrocomputer HP 85 gewählt, der gegebenenfalls für die angeführte Applikation auch durch einen anderen 8-bit-Computer, z. B. PMD 85, ersetzt werden kann. Die Informationen über den zu messenden technologischen Prozeß wurden über ein Funksprechgerät weitergeleitet. Über die Eingabe sämtlicher Daten in den Mikrocomputer wurde kontinuierlich ein Protokoll gedruckt. Nach Bearbeitung wurden die Daten am Ende der Messung auf Kassetten aufgezeichnet. Durch Betätigung des zweiten Teils der Software-Ausstattung wird ermöglicht, die Angaben von der Kassette nachträglich in tabellarischer, evtl. graphischer Form auszuwerten. Beispiele einer tabellarischen Auswertung werden in der Arbeit angeführt. Unter der Voraussetzung, daß ein einfacher transportabler, direkt im Stall arbeitender Mikrocomputer angewandt wird, können Funksprechgeräte weggelassen. Die angeführte Methode kann auch bei der Auswertung anderer technologischer Prozesse appliziert werden.

Arbeitsprozeß; technologischer Prozeß; Maschinenmelken

Adresy autorů:

Ing. Vladimír Čech, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6-Řepy

Ing. Jiří Kratochvíl, Státní statek Roudnice nad Labem, 411 81 Brozany

RIADENIE OTÁČOK SKUPINY VENTILÁTOROV SÉRIOVOPARALELNÝM PREPÍNANÍM VO VETRACOM SYSTÉME USTAJŇOVACÍCH OBJEKTOV

M. Motaj

MOTAJ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Riadenie otáčok skupiny ventilátorov sériovoparalelným prepínaním vo vetracom systéme ustajňovacích objektov*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 137-140.

Pre udržanie vhodných parametrov mikroklimy sú v ustajňovacích priestoroch hospodárskych zvierat inštalované vetracie systémy s núteným obehom vzduchu. Navrhli sme jednoduchý systém riadenia vetracieho systému podľa teploty a vlhkosti vzduchu v ustajňovacom priestore sériovoparalelným prepínaním jednofázových asynchrónnych motorov axiálnych ventilátorov na sieťové združené a fázové napätie.

mikroklima; vetranie ustajňovacích objektov; jednofázový asynchrónny motor; axiálny ventilátor

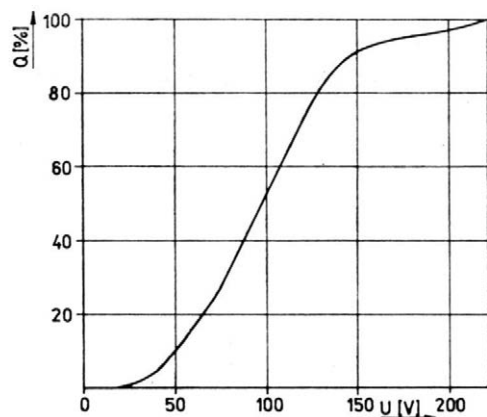
Pri intenzívnom chove hospodárskych zvierat je z hľadiska dosahovania dobrého zdravotného stavu a vysokej úžitkovosti nevyhnutné udržiavať v ustajňovacích priestoroch vhodné mikroklimatické podmienky. Rozhodujúce činitele vplývajúce na mikroklimu sú teplota vzduchu, vlhkosť, rýchlosť prúdenia a obsah škodlivín.

Požiadavka udržiavania vhodných parametrov mikroklimy v ustajňovacích priestoroch sa rieši inštalovaním vetracieho systému s núteným obehom. Výmena vzduchu je zabezpečovaná ventilátormi, najčastejšie axiálnymi s obežným kolesom naklonovaným priamo na hriadeľ elektrického motora. Motor býva jednofázový alebo trojfázový asynchrónny v prevedení vhodnom pre inštaláciu v ustajňovacích priestoroch. Takéto vetracie systémy s možnosťou riadiť intenzitu vetrania vyrába v ČSSR viacej výrobcov. Zmena intenzity vetrania sa dosahuje zmenou svorkového napätia motorov pomocou prepínania odbočiek transformátora, sériovoparalelným prepínaním skupiny ventilátorov, alebo spojitie tyristorovým alebo triakovým regulátorom napätia.

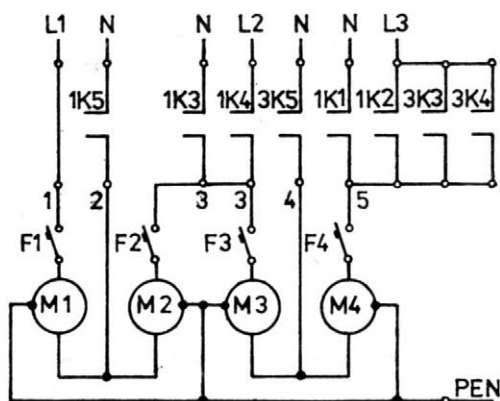
Všetky tieto zariadenia sú riešené pre väčšie ustajňovacie priestory. Pre menšie priestory je potrebné nenáročné zariadenie spĺňajúce požiadavky na riadenie intenzity vetrania pri malých investičných nákladoch.

NÁVRH VETRACIEHO ZARIADENIA SO SÉRIOVOPARALELNÝM PREPÍNANÍM SKUPINY VENTILÁTOROV

Pre vetranie menších priestorov je vhodná skupina štyroch axiálnych ventilátorov s jednofázovými asynchrónnymi motormi. Túto skupinu budeme prepínať do série a paralelne na fázové (220 V) a združené napätie rozvodnej siete, a tak dosiahneme odstupňovanie napätia na



1. Charakteristika axiálneho ventilátora VV-1-465 s jednofázovým asynchrónnym motorom (Q [%] — objemový prietok vzduchu, U [V] — svorkové napätie) — Characteristics of the VV-1-465 axial fan with a single-phase asynchronous motor (Q [%] — volume of air flow, U [V] — terminal voltage)



2. Zapojenie jednofázových asynchrónnych motorov M 1, M 2, M 3, M 4 pre sériovoparalelné prepínanie (F 1 až F 4 — ističe motorov, K 1 až K 5 — stykače pre sériovoparalelné prepínanie, L 1, L 2, L 3 — fázové vodiče, N — nulový vodič pracovný, PEN — nulový vodič ochranný) — Connection of the single-phase asynchronous motor M 1, M 2, M 3, M 4 for the series-parallel switching (F 1 to F 4 — open-phase circuit breakers, K 1 to K 5 — contactors for the series-parallel switching, L 1, L 2, L 3 — phase conductors, N — neutral working conductor, PEN — protective neutralizing conductor)

svorkách motorov. Jednotlivým napätiam zodpovedajú určité otáčky, a teda i rôzny objemový prietok. Motaj a i. (1975) a Motaj (1976) merali charakteristiky axiálnych ventilátorov. Na obr. 1 je znázornená charakteristika axiálneho ventilátora typu VV1-465.

Objemový prietok je udaný v percentách objemového prietoku pri

I. Napätie na svorkách motorov pri sériovoparalelnom prepínaní — Terminal voltage of the motors in the series-parallel switching system

Stupeň intenzity vetrania	Sieťové napätie	Počet motorov	Napätie na motore		Objemový prietok vzduchu ventilátorom	Pomer k predchádzajúcemu stupňu
			U_1 [V]	U_1 [%]		
0	0	0	0	0	prírodné vetranie	
1	220	4	55	25,0	13	
2	380	4	95	43,2	45	3,46
3	220	2 + 2	110	50,0	62	1,38
4	380	2 + 2	190	86,5	97	1,56
5	220	1 + 1 + 1 + 1	220	100,0	100	1,03

napájení menovitým napětím. Uvedená charakteristika platí přibližně aj pre iné axiálne ventilátory s jednofázovým asynchrónnym motorom.

Hodnoty napätí pri sériovoparalelnom prepínaní štyroch motorov sú uvedené v tab. I.

Zapojenie hlavných obvodov pre sériovoparalelné prepínanie pomocou stykačov je znázornené na obr. 2. Jednotlivé stykače K 1 až K 5 sú zapínané v súlade so stupňom intenzity vetrania n , uvedenom v tab. I. Teda pri prvom stupni je zapnutý stykač K 1, pri druhom K 2 atď. Len pri zapnutom stykači K 5 pre piaty stupeň zostáva zapnutý aj stykač K 4.

Každý motor M 1 až M 4 je istený vlastným ističom F 1 až F 4. Pri prepojení na fázové napätie pri zaradenom stupni 1, 3 a 5 sú svorky 2, 4 a 5 pripájané príslušnými stykačmi na pracovný nulový vodič N. Ochrana pred nebezpečným dotykom je zabezpečená pripojením kostry každého motora cez ochrannú svorku na nulovací vodič PEN. Schéma na obr. 2 znázorňuje len hlavné obvody.

Ovládacie obvody zabezpečujú zapnutie príslušného stykača pre daný stupeň intenzity podľa teploty a vlhkosti vzduchu v ustajňovacom priestore. Tieto obvody zabezpečujú zosilnenie signálu od snímača teploty a snímača vlhkosti a logické funkcie pre požadovanú funkciu zariadenia.

ZÁVER

Pri posudzovaní účelnosti zavádzania mechanizačných a automatických prostriedkov je potrebné vychádzať z kritérií efektívnosti. Uvedené zariadenie je jednoduché a dá sa použiť pre vetranie v menších ustajňovacích priestoroch. Dá sa ovládať automaticky i ručne. Podľa toho môžeme tento systém vetrania doporučiť pre menšie ustajňovacie priestory (napr. telatníky), v ktorých by inštalácia investične náročnejšieho zariadenia bola zbytočná.

Literatúra

MOTAJ, M. — IZAKOVIČ, A. — FANČOVIČ, J.: Vplyv zmeny sieťového napätia na reguláciu otáčok ventilátorov. Acta technol. agric. Univ. agric. Nitra, 1975.

MOTAJ, M.: Riadenie otáčok asynchrónnych motorov pre pohon zariadení v živočíšnej výrobe. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1976 — Vysoká škola poľnohospodárska.

Došlo dňa 20. 7. 1987

МОТАЙ, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Регулировка оборотов группы вентиляторов с помощью серийно-параллельного переключения в вентиляционной системе животноводческих помещений. Земед. Техн., 34, 1988 (3) : 137-140.

В целях поддержания подходящих параметров микроклимата в животноводческих объектах вводят вентиляционные системы с вынужденной циркуляцией воздуха. Мы предложили упрощенную схему управления вентиляционной системой на базе температуры и влажности воздуха в помещениях с помощью серийно-параллельного переключения однофазных несинхронных двигателей аксиальных вентиляторов на сетевое объединение и фазное напряжение.

микроклимат; проветривание скотоводческих помещений; однофазный несинхронный двигатель; аксиальный вентилятор

MOTAJ, M. (University of Agriculture, Nitra): *Controlling the Speed of a Group of Fans by the Series-Parallel Switching in the Ventilation Systems of Housing Premises*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 137-140.

To keep a good microclimate, the barns for farm animals are furnished with ventilation systems with forced air circulation. The simple system for the control of ventilation according to air temperatures and humidity inside the barn, as described in the paper, is based on the series-parallel switching of the single-phase asynchronous motors of the axial fans supplied with mesh voltage and phase voltage.

microclimate; ventilation of housing premises; single-phase asynchronous motor; axial fan

MOTAJ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Drehzahlregelung einer Ventilatorengruppe mittels Serien-Parallel-Schaltung im Belüftungssystem von Stallobjekten*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 137-140.

Um geeignete Parameter des Mikroklimas in Stallobjekten für Nutztiere zu erzielen, werden Belüftungssysteme mit Zwangsluftzirkulation eingesetzt. Wir haben ein einfaches System der Regulierung des Belüftungssystems u. zw. der Lufttemperatur und -feuchtigkeit im Stallraum nach durch Serien-Parallel-Umschaltung von Einphasen-Asynchronmotoren der Axialventilatoren auf Dreiecks- und Stern-Netzspannung, entwickelt.

Mikroklima; Lüftung von Stallobjekten; Einphasen-Asynchronmotor; Axialventilator

Adresa autora:

Ing. Milan Motaj, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Gaguova 17, 949 76 Nitra

VÝZNAM APLIKACE KŘEMIČITANŮ DO TEKUTÝCH STATKOVÝCH HNOJIV

K. Bláha

BLÁHA, K. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Význam aplikace křemičitanů do tekutých statkových hnojiv*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 141-152.

V laboratorních pokusech byly kromě jiných látek použity křemičitan se zahušťovacím efektem vedoucím ke změně konzistence všech tekutých statkových hnojiv z původní tekuté formy do stadia polohustého až pastovitého. Ověřovali jsme průmyslově připravené vodní sklo sodné pro konzervaci vajec, laboratorně připravené vodní sklo draselné a importovaný metakřemičitan draselný. V dalších pokusech jsme pozornost soustředili na průmyslovou formu. Při práci jsme používali misky, objem vzorku dosahoval 3 l, špičkový objem byl 100 l. Optimální dávkování se pohybuje od 4 do 6 % obj.; vodní sklo se s hnojivem zamíchá a změna konzistence proběhne v době od 5 minut do 48 hodin podle povahy materiálu. Vytěsní se převážný podíl technologické vody, odstraní se zápach a získá se materiál, který se může rýpat a rozmetat. Vliv vodního skla sodného na výživu rostlin byl sledován ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni ve dvouletém nádobovém pokusu se třemi plodinami. Dávkováním 4 % obj. vodního skla do fugátu a biokalu se zvýšil výnos sušiny kukuřice v průměru o 22 %, hořčice v průměru o 53 %, u prosa byla produkce zrna v prvním roce snížena o 1 %, ve druhém roce vůbec nebyla ovlivněna. Rozbory živin ve sklizené hmotě u všech variant hnojení prokázaly jejich variabilní obsah, závislý na druhu plodiny a na velikosti použité dávky. Na laboratorní zkoušky navazují ověření poloproduktů až provozního charakteru. Použitá chemikálie je dostupným zahušťovacím prostředkem pro úpravu všech statkových tekutých hnojiv. Nevyvolává fyziologické poruchy ve výživě rostlin a u některých plodin se projevuje také jako stimulator výnosů.

fugát; biokal; tekuté výkaly; Mitscherlichovy nádoby; tixotropní soustava; křemičitan; flokulant; vodní sklo; metakřemičitan; zahušťování

Při bezstelivovém ustájení všech kategorií hospodářských zvířat se produkují tekuté odpady, statková hnojiva s variabilní celkovou sušinou pohybující se od 2 do 20 %. Jejich konzistence je převážně tekutá, jediné trus drůbeže je pastovitý, pokud není ředěný. Tento fyzikální stav klade specifické požadavky na využití těchto odpadů k hnojivým účelům, a to jak z hlediska jejich skladování, tak i z hlediska další manipulace včetně aplikace v polní výrobě.

V minulosti byl proto výzkum zaměřen na řešení technologických možností, jak zvýšit celkovou sušinu tekutých odpadů tak, aby byly zpracovatelné jednotným manipulačním systémem. Snížení technologické vody přímo v ustajovacích objektech nepřineslo žádoucí výsledky, bylo nutno zařadit do linek další operaci, která by zajišťovala požado-

vanou konzistencí materiálu. Byly to výzkumy termického zpracování fugátových vod, uskutečněné s použitím třístupňové odparky, zpracování sedimentujícího podílu kejdy prasat nehašeným vápnem a separační techniky s použitím mechanického lisu pro oddělenou organickou hmotu. Všechny tyto fyzikální metody splnily vytčený technologický požadavek; první dvě metody se zatím neprosadily pro celkovou náročnost, separační způsoby dosud narážejí na nedostatek mechanických lisů v případech, kdy se požaduje vyšší celková sušina sedimentu.

Do praxe zavedené čistírenské metody, zejména aerobní stabilizace, produkují u prasat kaly značně vodnaté, jejich aplikaci doprovázejí stejné potíže jako u surové kejdy. Anaerobní technika nezvyšuje u vyhnílych kalů jejich celkovou sušinu, aplikace odpovídají popsané formě.

Chemické úpravy tekutých hnojiv určené k jejich dezodoraci byly ověřovány s použitím chemikálie československé výroby na bázi alyliso-thiokyanátu. Dále byl veden systematický výzkum všech dostupných látek za účelem zvýšení sušiny, flokulace a izolace bílkovin. Z této činnosti vyplynuly nové poznatky, které staví tradiční pojetí zpracování tekutých materiálů na vyšší kvalitativní stránku, danou již pouhou likvidací technologické vody, která jinak přináší další provozní problémy.

METODA

Výzkumná činnost se zaměřila na čiření odpadních vod, zejména fugátových, získaných po separaci kejdy prasat spádovým sítem. Jak uvádí Žáček (1981), lze tento proces u průmyslových a komunálních vod zintenzívnit použitím účinnějších základních koagulantů, např. směsných koagulantů, koagulantů na bázi manganu, kombinací iontů $\text{Fe}^{3+} + \text{AlO}_2^-$, $\text{Al}^{3+} + \text{AlO}_2^-$, kombinací koagulantů s kyselinami nebo alkalizačními prostředky, ale i použitím tzv. pomocných koagulačních prostředků. Pomocné prostředky můžeme rozdělit do několika skupin:

- a) aktivovaná kyselina křemičitá,
- b) bentonity, kaolin, práškové aktivní uhlí, jemně mletý vápenec,
- c) organické vysokomolekulární látky (organické flokulanty nebo koagulanty).

Laboratorní výzkum čiření byl dále orientován na celý soubor látek přicházejících v úvahu pro předpokládanou funkci: popel z hnědého uhlí, popílky ze spaloven, písky kopané a říční, zemina písčitohlinitá, kusové vyhašené vápno, laboratorní filtrační papír. Vizualní testy prokázaly vhodnost pouze u popílky ze spaloven a u kusového vápna, jež zlepšilo funkci v kombinaci s jiným materiálem. Bentonit, prověřovaný v minulosti, byl vynechán, aktivní uhlí se vůbec neosvědčilo. Pozornost se tedy soustředila na aktivní kyselinu křemičitou, která se připravuje neutralizací roztoku vodního skla kyselinou sírovou, chlorovodíkovou, chlórém, síranem hlinitým, síranem amonným a chloridem železitým. Aktivní kyselina křemičitá působí jako adsorbent křemičitanových iontů vytvořených v soli, má záporný náboj a neutralizuje kladný náboj hydroxidu železitého nebo hlinitého, čímž urychluje vylučování srážedla (Žáček, 1981). Vznikají kohezivní síly mezi částicemi a zvětšuje se sedimentační rychlost částic. Částice mohou vznikat z kyseliny, z částí koagulantů řetězce nebo z polymerních iontů. Tvoří se tak agregáty, jejichž primární částice jsou poutány mnohem většími silami než v agregátech bez kyseliny. Přídavkem SiO_2 lze tedy zvýšit vzestupnou rychlost vločkového mraku nebo rychlost sedimentace. Účinnost vzrůstá při malém obsahu suspendovaných látek nebo při nízké teplotě vypírání vody.

Vzhledem k složitému procesu neutralizace vodního skla vyjmenovanými chemikáliemi v praxi byla tato metoda vyloučena. Používalo se samotné vodní sklo neupravované, vyráběné podle ČSN 65 3191, vodní sklo připravené při teplotě 15°C , o hustotě $h = 1,345$ ($36-38^\circ\text{Be}$), s molárním poměrem $\text{SiO}_2 : \text{NaO}_2 = 3,2-3,5$. Nesmí obsahovat sloučeniny zdraví škodlivých kovů. Je to viskózní kapalina s nažloutlým, nazelenalým nebo našedlým odstínem, s nepatrným zápachem. Vstupním materiálem pro výrobu je vodní sklo pevné — TPj 238-56 MLP a hydroxid sodný tavený nebo

vodný roztok (podle ČSN 65 1411). Pevné vodní sklo se rozpustí za tlaku párou v autoklávu, podle potřeby se upraví louhem sodným a podle druhu výrobku se zahustí. Plní se do sudů. Teploty pod 0 °C porušují jeho strukturu.

Další ověřovanou variantou byl metakřemičitan draselný $K_2SiO_3 \cdot n H_2O$, kusový, chemicky čistý, který dováží Lachema Brno. Rozpustnost tohoto přípravku ve vodě byla dobrá, nebylo třeba autoklávkovat. Perspektivně byla tato forma vyloučena, protože se jedná o materiál z dovozu. Byla nahrazena vodním sklem draselným, připravovaným vlastními silami z výchozí pevné suroviny. Nedosahovalo se však potřebné rozpustnosti, a proto příprava v praktických podmínkách nepřichází v úvahu. Báze draselných solí vázaných na křemičitany jsou z hlediska agrotechniky jistě výhodnější v některých typech půd dostatečně zásobených sodíkem. Metodika aplikace křemičitanů byla ověřována u těchto materiálů:

- a) u fugátu ze separace kejdy prasat pomocí OPV-10 a pomocí spádového síta VÚZT; kejda byla odebrána na Státním statku Benešov, Netvořice, a na Státním statku Karlovy Vary, Odeř,
- b) u biokalu odebraného z usazovací jímky anaerobní čistírny v Netvořicích,
- c) u surové kejdy z Netvořic,
- d) u drůbežního trusu ze Státního statku Karlovy Vary, Dalovice,
- e) u anaerobního biokalu odebraného ze zahušťovací nádrže, Velkovýkrmny Třeboň,
- f) u kejdy skotu z JZD Velké Přílepy,
- g) u fugátových vod z kejdy prasat z SZP Zlonice, Hluboš, Dolní Újezd,
- h) u kejdy prasat z JZD Světice.

Fyzikální změny tekutých organických hnojiv, způsobené aplikací křemičitanů, byly vyhodnoceny vizuálně. Odstupňované dávky křemičitanů v procentech obj. byly do zkušebního materiálu o obsahu tři litry nadávkovány, zhomogenizovány a ponechány v klidu ve zkušebních nádobách. V časových intervalech byly zjišťovány změny konzistence, vliv venkovních teplot, vliv stáří materiálu, ztráta technologické vody, vliv srážkové vody na konzistenci vzorků, vliv opakované homogenizace apod.

Kromě zjišťování fyzikálních změn byl ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, oddělení hnojení, založen dvouletý nádobový výživářský pokus. Účelem tohoto pokusu bylo stanovit vliv vodního skla ve statkových hnojivech na vlastní vegetační proces u tří vybraných plodin (kukuřice na zeleno, hořčice, proso), odráže-

I. Výnosy plodin v nádobovém pokusu — Crop yields in a pot trial

Období	Varianta hnojení	Kukuřice na zeleno	Hořčice	Proso - zrno
		průměrná hmotnost sušiny v gramech na nádobu		
První vegetační rok	1	36	1,0	5,27
	2	86	16,0	34,75
	3	78	18,0	31,52
	4	99	28,0	31,17
	5	78	29,0	30,85
	6	71	34,0	31,77
Druhý vegetační rok	1	37	7,5	3,00
	2	123	36,5	34,80
	3	118	31,0	36,00
	4	138	36,0	31,00
	5	120	37,0	34,30
	6	120	33,5	33,50

jící se ve fyziologických vlastnostech plodin, v jejich výnosech a v obsahu sledovaných živin v produkční hmotě. Bylo použito šesti variant hnojení, pokus se čtyřikrát opakoval. Zeminou byla jílovitohlinitá hnědozem o hmotnosti pět kilogramů na nádobu. V prvním vegetačním roce byl porovnáván hnojivem fugát o celkové sušině 1,77 %, ve druhém roce biokal o 2,3 % sušiny. Vzorky hnojiv byly analyzovány na obsah živin, kombinace hnojení byly tyto: varianta 1 — nehnojeno, varianta 2 — K₂P, varianta 3 — F (BK), varianta 4 se 4 % obj. vodního skla — F₈ (BK₈), varianta 6 s 8 % obj. vodního skla — F₈ (BK₈). (V závorkách je uveden druhý vegetační rok.) Použitá symbolika: kejda prasat surová — K₂P, fugát — F, biokal — BK.

Zjištěné výnosy pokusných plodin jsou uvedeny v tab. I. Výnosové parametry a obsahy živin statisticky zpracovali pracovníci VÚZT Praha.

VLASTNÍ PRÁCE

FYZIKÁLNÍ ZMĚNY STATKOVÝCH HNOJIV

Bez doporučené aktivace vodního skla se při dávkování všech forem křemičitanů postupně zahustily všechny formy tekutých statkových hnojiv. Změna fyzikálního stavu tekutého stadia do polohusté až pastovité formy se lišila pouze změnou dávkování křemičitanů a vlastním časovým odstupem od doby, kdy byla tato látka vnesena. Jde pravděpodobně o tixotropní soustavu, pohyb gel v sol; stejné změny konzistence byly zjištěny při aplikaci nehašeného vápna do sedimentu z kejdy prasat.

Dávkování křemičitanů bylo u všech forem hnojiv rychle upřesněno. Optimální dávka se pohybuje od 4 do 6 % obj., dávka 2 % obj. je málo účinná vzhledem k požadavku, aby se hnojiva dala rýpat. Dávky vyšší než 6 % obj. nezvyšují stupeň konzistence, mají však vliv na výnosy některých plodin (hořčice). Konzistence se mění v časovém rozpětí od pěti minut do tří týdnů, průměrné období bylo kolem 48 hodin. U většiny organických hnojiv se při laboratorním provedení materiál odtahuje od stěn kruhové misky, nejde však o pravidelný jev. Převážný podíl technologické vody se ztrácí, materiál houstne, mění barvu, dostává konzistenci pudinku nebo až klišu. Obecně je možné konstatovat, že vodní sklo sodné má větší zahušťovací schopnost než vodní sklo draselné a metakřemičitan. Materiály déle skladované lze snadněji a rychleji zahustit než materiály odebrané po defekaci. Podstatným zpožďujícím prvkem při zahušťování jsou různé dezinfekční látky v kejdě, mikrobiální zbytky krmiv apod. Jakmile se tyto látky rozloží, je zahušťovací proces plně obnoven. Schopnost materiálu změnit konzistenci je viditelná pouhým okem, při primární homogenizaci je okamžitě pocíťován zvýšený odpor. Dalším mícháním po určité době není proces přerušen. Dosaženou konzistenci nelze narušit přidáním vodou, změna je definitivní. Materiál je rovněž bez zápachu, což je významný poznatek z hlediska ekologického.

Aplikací vodního skla se mění i pH a zvyšuje se celková sušina přírodním popelovin. Korelaci mezi celkovou sušinou materiálu a dávkou vodního skla lze matematicky vyjádřit rovnicí

$$VL = 3,807 + 0,509 X \quad (1)$$

kde: r — 0,979

$p_{0,01}$ — 0,874

VL — veškeré látky

V kejďe prasat o celkové sušině 3,8 % se každým 1 % obj. vodního skla zvyšuje tento parametr o 0,5 %.

VÝNOSY PLODIN V NÁDOBOVÉM POKUSU

Přehled o dosažených výnosech vybraných plodin ve dvouletém nádobovém pokusu byl podkladem pro statistické zpracování získaných hodnot. Metodou jednofaktorové analýzy rozptylu byla především zjišťována hmotnost hmoty uschlé na vzduchu. Z výpočtu je prokazatelný vliv použitého hnojení, neboť vypočítaná hodnota F (12,31) je vyšší než kritická hodnota $F_{0,001}$ (9,72) a nižší než hodnota $F_{0,05}$ (13,1). Pro stanovení konkrétní průkazné varianty hnojení byly stanoveny dvojice řádkových průměrů příslušných variant. Tyto hodnoty byly testovány pomocí Studentovy náhodné veličiny t . Výsledek je patrný z tab. II a platí pro výnos kukuřice v prvním vegetačním roce. Z testování výnosu vyplývají tyto závěry:

1. vzhledem k nehnojené variantě byla nejvýnosnější varianta F4,
2. vliv přídatku vodního skla se opět nejvýrazněji projevil u varianty F4.

II. Hodnoty testovacího kritéria t pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů výnosů kukuřice v prvním roce — Values of the testing criterion t for the pairs of the row average yields of maize in the first year

	Ne- hnojeno	KjP	F	F4	F6	F8
Nehnojeno		5,80	4,80	7,30	4,80	4,00
KjP			0,90	1,50	0,90	1,70
F				2,44	—	0,80
F4					2,44	3,25
F6						0,81
F8						

Kritické hodnoty: $t_{0,025} = 3,131$; $t_{0,01} = 2,602$; $t_{0,05} = 2,947$; $t_{0,005} = 4,073$

III. Hodnoty testovacího kritéria t pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů výnosů kukuřice ve druhém roce — Values of the testing criterion t for the pairs of the row average yields of maize in the second year

	Ne- hnojeno	KjP	BK	BK4	BK6	BK8
Nehnojeno		10,60	10,04	12,50	10,30	10,30
KjP			0,80	1,86	0,30	0,30
BK				2,48	0,70	0,70
BK4					0,70	0,70
BK6						—
BK8						

Kritické hodnoty stejné jako v tab. II

Ve druhém roce vyplývají z hodnot testovacího kritéria u kukuřice tyto závěry (tab. III):

1. při porovnání s nehnojenou variantou má nejvyšší výnos varianta BK₄,

2. vliv přídavku vodního skla se proti původní variantě BK projevil u varianty BK₄, ostatní stupně obohacení jsou statisticky neprůkazné.

Dosažené výnosy jsou graficky zpracovány na obr. 1 až 3.

Druhá sledovaná plodina — hořčice — byla hodnocena stejnou metodou. Výsledky jsou uvedeny v tab. IV.

První vegetační rok přináší toto hodnocení:

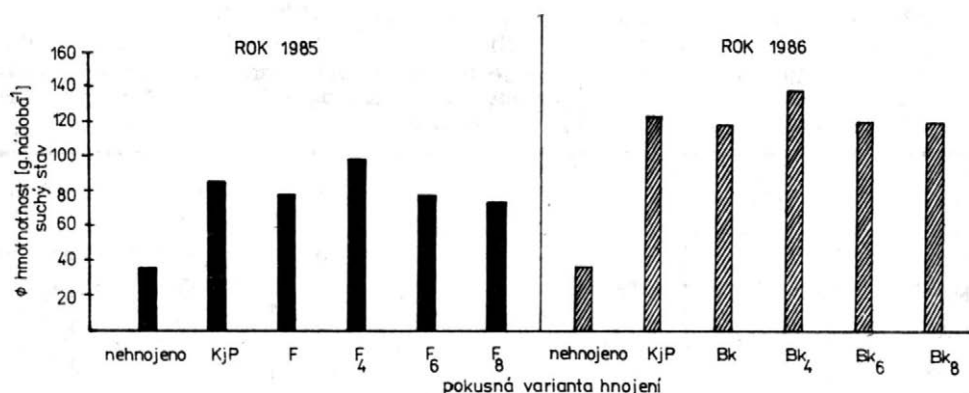
1. všechny varianty hnojení (fugáty s dávkováním vodního skla) zvýšily výnos hořčice vysoce průkazně v porovnání s výnosy po hnojení kejdou prasat,

2. maximálního výnosu dosáhla varianta F₈, která se statisticky vysoce liší od varianty F₄ a F₆,

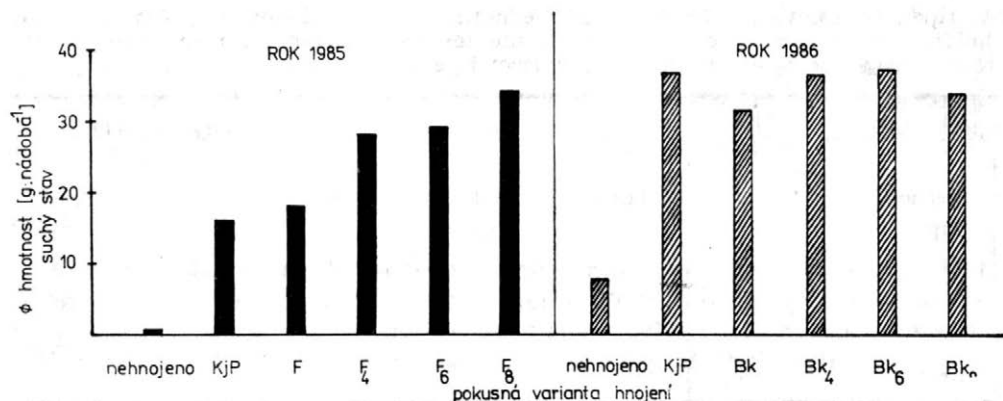
IV. Hodnoty testovacího kritéria *t* pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů výnosů hořčice v prvním roce — Values of the testing criterion *t* for the pairs of the row average yields of mustard in the first year

	Ne- hnojeno	KjP	F	F ₄	F ₆	F ₈
Nehnojeno		9,60	10,30	16,70	17,50	20,70
KjP			0,80	8,80	8,05	11,27
F				6,40	7,20	10,40
F ₄					—	4,00
F ₆						3,20
F ₈						

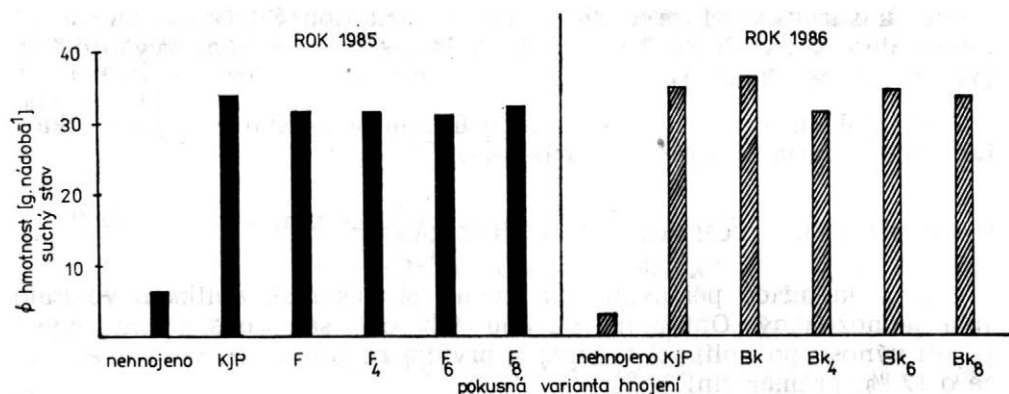
Kritické hodnoty stejné jako v tab. II



1. Zjištěné výnosy kukuřice v gramech na nádobu — The yields of maize in grammes per pot



2. Zjištěné výnosy hořčice v gramech na nádobu — The yields of mustard in grammes per pot



3. Zjištěné výnosy zrna prosa v gramech na nádobu — The yields of millet in grammes per pot

3. aplikace vodního skla do fugátu zvýšila produkci sušiny proti variantě F u varianty F₄ o 87 %, u varianty F₆ o 64 % a u varianty F₈ o 92 %. Ve srovnání s variantou KJP se výnos zvýšil o 107 %.

Výsledky testování ve druhém roce vegetačním uvádí tab. V. Hodnocení je následující:

1. výnos hořčice se u varianty KJP ve srovnání s variantou BK průkazně zvýšil — o 17 %,
2. nejvyššího výnosu bylo dosaženo s variantou BK₆, proti variantě BK zvýšení dosahuje 19 %,
3. u ostatních variant byly rozdíly ve výnosech neprůkazné jak mezi sebou, tak vůči variantě KJP.

U třetí ověřované plodiny, prosa, se pro stručnost uvádí pouze výnos zrna a výsledek stejného testování. Výsledek hodnocení je tento:

1. proti variantě KJP snížila varianta F výnos zrna průkazně — o 10 %,

V. Hodnoty testovacího kritéria t pro jednotlivé dvojice řádkových průměrů výnosů hořčice ve druhém roce — Values of the testing criterion t for the pairs of the row average yields of mustard in the second year

	Ne- hnojeno	KjP	BK	BK4	BK6	BK8
Nehnojeno		11,60	9,47	11,50	12,30	10,48
KjP			2,21	—	—	1,20
BK				2,01	2,41	1,00
BK4						1,00
BK6						1,41
BK8						

Kritické hodnoty stejné jako v tab. II

2. u varianty F4 se v porovnání s variantou F výnos zrna snížil o 1 %, u varianty F6 o 2 %; u varianty F8 se výnos naopak zvýšil o 1 % [zvýšení je neprůkazné].

Ve druhém roce byly rozdíly výnosů zrna prosa statisticky neprůkazné, hnojivé varianty výnosy neovlivnily.

VÝNOSY NÁDOBOVÝCH POKUSŮ — DÍLČÍ ZÁVĚRY

1. U kukuřice pěstované na zeleno je výsledek aplikace vodního skla jednoznačný. Optimální dávkou 4 % obj. se výnos sušiny zvýšil (proti výnosu po aplikaci fugátu) v prvním roce o 27 %, ve druhém roce o 17 %; průměr činí 22 %.

2. U hořčice se maximální výnosová křivka posunula na dávkování 8 % obj., zvýšení činilo v prvním roce 88 %, ve druhém roce 19,3 %; průměr činí 53 %.

3. Výnos zrna prosa v prvním roce se při dávce 4 % obj. snížil o 1 %, při dávce 6 % obj. o 2 %. Dávka 8 % obj. zvýšila výnos o 1 %. Rozdíly jsou neprůkazné. Ve druhém roce nebyl výnos zrna ovlivněn ani jednou variantou hnojení.

OBSAH ŽIVIN

Z hlediska kompletního pohledu na dynamiku přijímaných živin byl také analyzován obsah vybraných živin v získané organické hmotě plodin. Bylo použito stejných výpočtů, pro zestručnění se uvádějí pouze celkové závěry.

Dusík

V sušině kukuřice se obsah dusíku ve variantách s vodním sklem ve srovnání s variantou s fugátem neprojevil. U hořčice obsah dusíku stoupá, maximum je u varianty F4; u variant F6 a F8 je jeho hladina neprůkazná. U prosa se obsah dusíku nezvýšil ani ve slámě ani v zrna.

Draslik

V sušině kukuřice je obsah draslíku bez průkazných rozdílů, v hořčici dochází k průkaznému poklesu u variant s vodním sklem, stejně jako u prosné slámy. Pouze u varianty F8 je však pokles průkazný. Zrno je neovlivněno.

Sodík

U kukuřice se obsah sodíku nemění ani u jedné varianty hnojení. V hořčici jeho obsah průkazně pravidelně stoupá po hnojení s variantami s vodním sklem. Maxima se dosahuje u dávky 8 % obj. V sušině slámy a zrna prosa nebyly v obsahu sodíku signifikantní rozdíly.

KORELAČNÍ VÝNOSOVÉ VZTAHY

Kromě analytických metod byly k vyhodnocení vztahu mezi dávkami vodního skla a výnosem tří sledovaných plodin použity i metody matematické. Závislost výnosu zelené hmoty kukuřice na dávkách vodního skla odpovídá rovnici

$$Y = 317,17 + 32,89 X - 5,27 X^2 \quad (2)$$

kde: $r' = 0,853$

Podobný vztah je u hořčice

$$Y = 123,25 + 19,81 X - 0,973 X^2 \quad (3)$$

kde: $r' = 0,981$

i u prosa

$$Y = 97,84 - 2,52 X + 0,191 X^2 \quad (4)$$

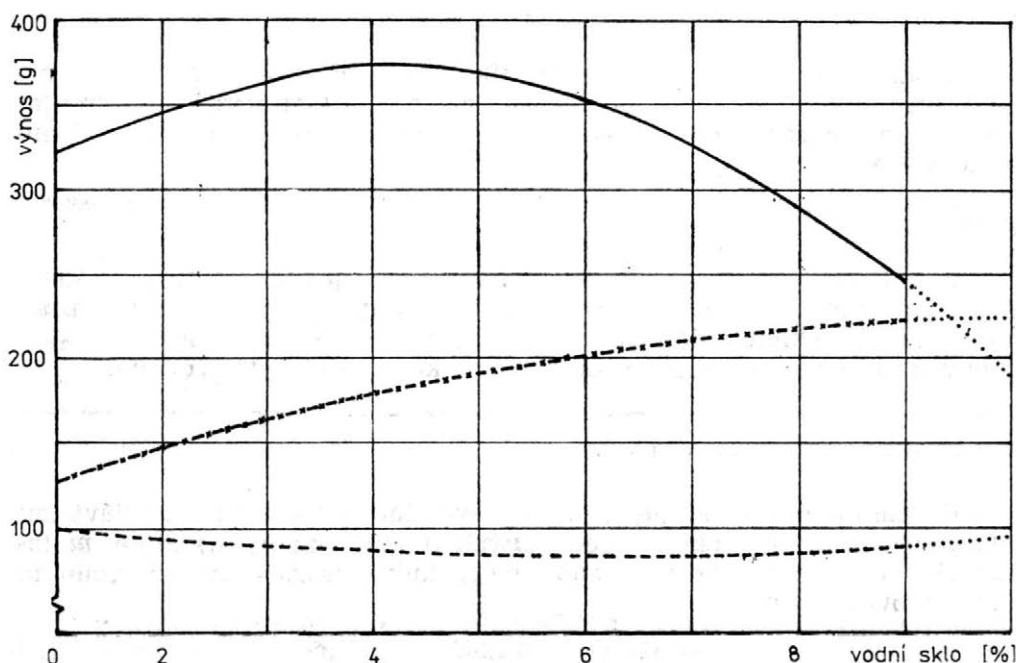
kde: $r' = 0,926$

Grafické zpracování těchto závislostí uvádí obr. 4.

DISKUSE

Technika odvodňování tekutých organických statkových hnojiv spočívá z energetických důvodů převážně v použití vakuových lisů, odstředivek či mechanických lisů. Všechna tato zařízení poskytují odvodněný sediment a technologickou vodu. Tato voda je však ještě natolik zatížena nečistotami, že se nemůže vypouštět do recipientů bez dalšího čištění. Aplikace křemičitanů likviduje převážný podíl této vody i nepříjemné zápachy. Tato skutečnost ovlivňuje tradiční výstavbu skladovacích prostorů pro tekutá hnojiva, omezuje ji, popřípadě anuluje, což je závislé na výrobních podmínkách zemědělského podniku. Jde o stavby investičně nákladné, kapacitně vždy nedostačující, protože podíl technologické vody je stále vysoký.

Protože sortiment tekutých statkových hnojiv je široký, bude i jejich reakce na aplikaci vodního skla různá a budou nutné laboratorní zkoušky. Neznámá rezidua z krmiv, léčiv a dezinfekčních prostředků ovlivní stupeň zahuštění. Řešením je tyto materiály biologicky odbourat. Potom vlastní proces probíhá bez potíží. Podle rychlosti zahušťovacího procesu



4. Závislost výnosu plodin na dávkování vodního skla do kejdy prasat a do fugátu
— The dependence of crop yield on the doses of water glass added to pig slurry and fugate

———— kukuřice

—X—X hořčice

— — — proso

je pak možné zvolit postup a technologii. Při delším zahušťovacím intervalu lze vodní sklo aplikovat u stájového objektu, přímo do rozmetadel kejdy, a hnojivo vypustit na pole do ohrazeného prostoru, omezeného hrázkami vytvořenými plužním tělesem. U silně propustných půd je nutno dno laguny preventivně opatřit nástřikem neředěného vodního skla a ověřit jeho působení. V daném prostoru se dokončí vlastní zahušťovací proces. V agrotechnické lhůtě hnojení se materiál aplikuje v rypatelném stavu. Rychle probíhající reakce hnojiv vyžadují, aby byly použity hnojné kontejnery nebo aby se zřídilo složiště přímo v areálu stáje. Křemičitany je možné dávkovat různými čerpadly — od nejjednodušších až po dávkovací. Homogenizaci obou látek zajistí příslušenství rozmetadel nebo libovolný mechanický homogenizátor. Praxe bude mít možnost volby optimální varianty.

Zdroje surovin pro výrobu vodního skla jsou neomezené, průmyslová výroba by mohla pro zemědělství zajistit výrobu chemikálie zaručující optimální zahuštění a optimální složení živin.

ZÁVĚR

Odvodnění nízkосуšinových kalů a odpadů nákladným strojním zařízením, většinou s aplikací chemických látek o neznámých reziduálních faktorech, nahrazuje metoda zahuštění pomocí křemičitanů přirozeně a podstatně zastoupených v zemské kůře. Dosáhne se tím rypatelné

formy hnojiv, jejich skladovatelnosti na volné ploše v jednoduchých provozních podmínkách, likvidace doprovodné technologické vody a zápachajících látek. Technologie odstraňuje tíživý problém s nedostatečnou skladovací kapacitou v době vegetační špičky, kdy nejsou k dispozici aplikační plochy. Přispívá k dodržení často porušovaných agrotechnických lhůt hnojení. Nevylučuje se ani možnost celoročního použití. V každém případě provozní náklady na zahušťování těchto hnojiv nepřekročí provozní náklady na strojní odvodnění. Stoupá i možnost zvyšovat výnosy u některých plodin.

Uvedené poznatky je třeba ověřit v provozních pokusech.

Literatura

ČSN 65 1411 Hydroxid draselný technický. Druhy a jakost. 1961.

ČSN 65 3161 Vodní sklo sodné tekuté. Norma jakosti. 1963.

ŽÁČEK, L.: Chemické a technologické úpravy vod. Praha, SNTL 1981.

Došlo dne 1. 9. 1987

БЛАГА, К. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы): Значение силикатов в жидком навозе. Земед. Techn., 34, 1988 (3) : 141-152.

В лабораторные опыты включали и силикаты сгущающего действия, чтобы изменить консистенцию всех видов жидкого навоза из жидкой в полугустую или пастообразную. Использовали промышленное натриевое стекло (растворимое), служащее для консервирования яиц по ГОСТ СССР 65 3191, лабораторное калийное растворимое стекло и импортированный метасиликат калия. В дальнейшей серии опытов мы направили внимание на промышленную форму. Пользовались мисочками, объем образцов 3 л, макс. 100 л, оптимальные дозировки 4—6 об. %. Мы смешивали растворимое стекло с навозом, его консистенция менялась в течение 5 мин. — 48 час. в зависимости от характера материала. Вытесняется преобладающая доля технологической воды, устраняется запах и получается материал, который можно рыть и разбрасывать. Влияние водного стекла натрия на питание растений определяли в НИИР Прага-Руже в ходе длившегося 2 года опыта в сосудах с 3 культурами. Добавка 4 об. % водного стекла в фумигат и биогрязь вызвала повышение продукции сух. вещ. кукурузы на 22 %, горчицы на 53 %, у проса на первом году продукция зерна понизилась на 1 %, а на втором году осталась без изменения. Анализы всех вариантов показали изменчивость содержания пит. вещ. в зависимости от вида культуры и дозировки. Лабораторные испытания сопряжали с опытами полупроизводственного и производственного характера. Используемые химические вещества — доступные сгустители любой навозной жижи, не вызывающие физиологических расстройств питания растений, у некоторых культур стимулирующие урожай.

фугат; жидкий навоз; сосуды Митчерлиха; тиксотрофная система; силикаты; флокулант; водное стекло; метасиликат; сгущение

BLÁHA, K. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *The Importance of Adding Silicates to Liquid Farmyard Manure*. Zeméd. Techn., 34, 1988 (3) : 141-152.

Silicates with thickening effects were used, besides other substances, in laboratory trials. They enabled to change the consistence of all kinds of liquid farmyard manure from the originally liquid state into half-thick to pasty consistence. The tested silicates included the commercially produced soda water glass normally used for the preservation of eggs according to Czechoslovak Standard 65 3191, potash water glass prepared in laboratory, and imported potassium metasilicate. In further trials attention was focused only to the commercial water glass. Dishes were used for the trials, and the sample volume was 3 litres; the highest test volume was

100 litres. The optimum water glass application rate is about 4--6 vol. $\%$. The water glass has to be mixed into the material and the change of consistence takes place within 5 minutes to 48 hours, depending on the characteristics of the material. A major part of the technological water is displaced from the manure, the odour is removed, and the resultant material can be spaded and applied by spreading. The effect of soda water glass on plant nutrition was studied in the Research Institute for Crop Production in Praha-Ruzyně in a two-year pot trial with three crops. The addition of water glass to the fugate and biological sludge at the rate of 4 volume $\%$ increased the dry matter yield of maize by 22 $\%$, on an average, of mustard 53 $\%$ on an average, but the output of the millet grain was reduced by 1 $\%$ in the first year and remained unaffected in the second year. The material harvested in all variants of manuring was subjected to nutrient analysis and the results suggest that the nutrient content varies greatly, depending on the crop and on the application rate. Pilot and operational verification follows the laboratory tests. Water glass is a commonly available substance for the thickening of any liquid farmyard manure. It causes no physiological disorders in plant nutrition and encourages some crops to high yields.

fugate; liquid faeces; Mitscherlich's pots; tixotropic system; silicates; flocculant; water glass; metasilicate; thickening

BLÁHA, K. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy): *Bedeutung der Applikation von Silikaten in flüssigen wirtschaftseigenen Düngern*. Zerned. Techn., 34, 1988 (3) : 141-152.

In Laborversuchen wurden neben anderen Substanzen auch Silikate mit einem zur Konsistenzänderung sämtlicher flüssiger wirtschaftseigener Dünger von der ursprünglichen flüssigen zu einer halbfesten bis pastösen Form führenden Eindickungseffekt getestet. Wir testeten industriell hergestelltes Natrium-Wasserglas (zur Eierkonservierung laut tschechoslow. Staatsnorm ČSN 65 3191), labormäßig hergestelltes Kalium-Wasserglas und importiertes Kalium-Metasilikat. In weiteren Versuchen orientierten wir uns auf die industrielle Form. In unserer Arbeit benutzten wir Schalen, das Volumen der Proben betrug 3 l, das Spitzenvolumen was 100 l. Die optimale Dosierung bewegt sich bei 4 bis 6 Vol.-%; das Wasserglas wird mit dem Dünger vermischt und die Konsistenzänderung tritt in einer Zeitspanne von 5 Minuten bis 48 Stunden je nach Beschaffenheit des Materials ein. Der überwiegende Anteil technologischen Wassers wird verdrängt, der üble Geruch wird beseitigt und es wird ein Material gewonnen, das gestochen und ausgebracht werden kann. Der Einfluß des Natrium-Wasserglases auf die Pflanzenernährung wurde im FI für Pflanzenproduktion in Prag-Ruzyně in einem zweijährigen Gefäßversuch mit drei Pflanzenarten untersucht. Durch Gaben von 4 Vol.-% Wasserglas in das Fugat und den Bioschlamm erhöhte sich der Trockenmasseertrag beim Mais im Mittel um 22 $\%$, beim Senf im Mittel um 53 $\%$, während bei der Hirse die Produktion im ersten Jahr um 1 $\%$ zurückging, im zweiten Jahr wurde überhaupt keine Beeinflussung verzeichnet. Nährstoffanalysen in der geernteten Masse erwiesen bei allen Düngungsvarianten einen variablen, von der Pflanzenart und der Höhe der angewandten Dosis abhängenden Nährstoffgehalt. An die Laborteste schließen sich Prüfungen halbtechnischen und betrieblichen Charakters an. Die angewandte Chemikalie ist ein verfügbares Eindickungsmittel zur Aufbereitung sämtlicher flüssiger wirtschaftseigener Dünger. Sie ruft keinerlei physiologische Störungen in der Pflanzenernährung hervor und bei manchen Pflanzen macht sie sich als Ertragsstimulator geltend.

Fugat; flüssiger Stallmist; Mitscherlichs Vegetationsgefäße; tixotropes System; Silikate; Ausflockungsmittel; Wasserglas; Metasilikat; Eindickung

Adresa autora:

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

VLIV EMISIVITY TOPNÝCH TRUBEK NA TEPELNÉ ZTRÁTY SKLENÍKŮ

S. Haš, H. Jelínková, P. Hutla

HAŠ, S. — JELÍNKOVÁ, H. — HUTLA, P. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Vliv emisivity topných trubek na tepelné ztráty skleníků*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3): 153–163.

Jednou z možností, jak snížit tepelné ztráty skleníku, je úprava trubkové otopné soustavy pomocí sektorových polepů hliníkovou fólií. Abychom ověřili účinnost tohoto opatření, upravili jsme otopné trubky ve dvou sklenících; na základě měření tepelných toků, teplot vzduchu uvnitř a vně skleníku a spotřeby tepla jsme pro různé velikosti skleníků vypočítali předpokládané úspory. Bylo zjištěno, že opatří-li se hladké trubky na ploše směřující k zaskleným plochám sektorovými polepy z Al-fólie, snižuje se emisivita polepeného povrchu trubek, zmenší se rozdíl teploty vzduchu mezi podstřešním a rostlinným prostorem, snižuje se teplota vnitřního povrchu zasklení a omezuje se ztrátový tepelný tok skleníkovým pláštěm. Úspory tepla jsou závislé na poměru topného výkonu trubek opatřených polepy (N). Z provedených měření vyplynula závislost úspory tepla (v %) podle jednoduchého vztahu: $u_s = 19,3 (N_s/N)^{1,18}$.

úspora paliv; tepelný tok; součinitel prostupu tepla; sektorové polepy

Změny tepelných ztrát skleníku využitím snížení emisivity povrchu otopných trubek pomocí sektorových polepů Al-fólií navrhl u nás již v roce 1964 Florian. Vzhledem k malému zájmu o energetickou problematiku a také pro nedostatek vhodné měřicí techniky nemohla být v té době provedena náležitá měření, kterými by se ověřila účinnost navrženého způsobu.

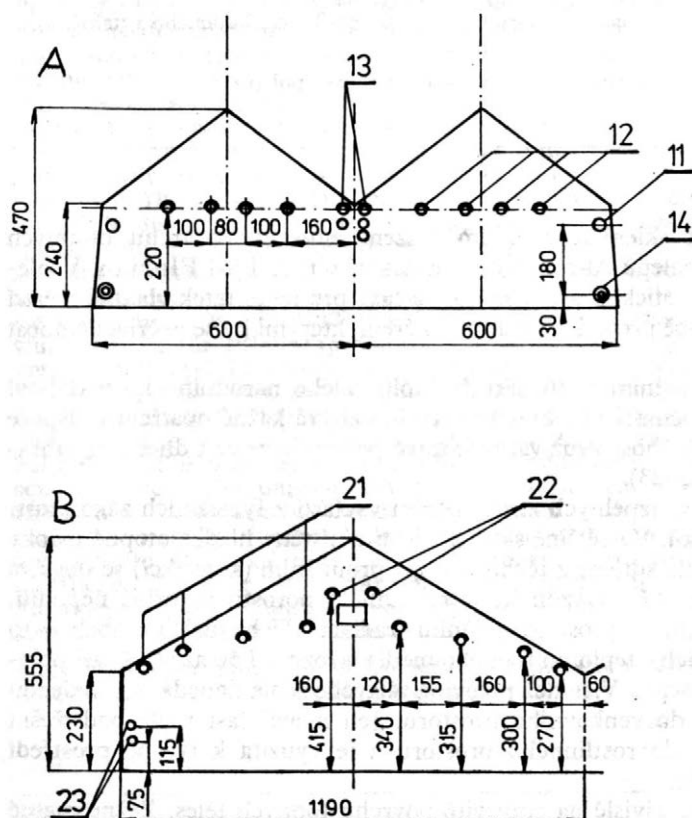
V současné době, kdy jedním z důležitých úkolů celého národního hospodářství je snižování energetické náročnosti výrobních procesů, nabývá každé opatření k úspoře energie velkého významu. Možnost využívat sektorové polepy je známa dnes i ze zahraničních pramenů (Tantau, 1983).

Podstata metody omezení tepelných ztrát sáláním vychází z fyzikálních zákonitostí sdílení tepla z otopných prvků. Ve většině skleníků jsou umístěny hladké otopné trubky v podstřešním prostoru. Teplo sdílené z těchto trubek prouděním (konvekci) se dostává pod střešní konstrukci a na ohřevu vzduchu v rostlinném porostu se příliš nepodílí. Další část tepla se sdílí okolnímu prostředí sáláním (radiací). U hladkých trubek je to v běžných otopných soustavách s teplotou topného média v rozmezí 50 až 90 °C asi polovina veškerého předávaného tepla. Více než polovina sálavého tepla dopadá na zasklenou plochu skleníku a ztrácí se do venkovního prostoru. Jen menší část tepla podstřešní otopné soustavy se dostává do rostlinného prostoru a je využita k tvorbě prostředí v pěstebním prostoru skleníku.

Teplo sdílené sáláním je závislé na emisivitě povrchu topných těles. Běžné matné nebo pololesklé nátěry mají emisivitu 0,85 až 0,95, lesklé kovové povrchy zpravidla méně než 0,2. Z toho vyplývá, že k omezení sálavosti horní části otopných trubek je vhodné trubky opatřit lesklým povrchem, např. nalepením hliníkové fólie.

Účinek sektorových polepů byl ověřován v otopné sezóně 1986/1987 ve dvoulobovém skleníku typu LUR I 2/45 na pozemku Střední zemědělské technické školy v Děčíně-Libverdě a v části dvoulobového skleníku typu TG 1.12.6 v podniku Sady, lesy, zahradnictví hl. města Prahy, středisko Chuchle. Otopná soustava obou skleníků je různá (obr. 1). Skleník LUR I (Libverda) má na stěnách po jedné hladké ($\varnothing$ 76 mm) a jedné žebrované trubce ($\varnothing$ 76 mm/176 mm), v čelech po dvou žebrovaných trubkách, pod žlabem tři + dvě hladké trubky ($\varnothing$ 76 mm a 60 mm) a horní otopný rošt je tvořen osmi hladkými trubkami ($\varnothing$ 60 mm). Při střední teplotě trubek 80°C a teplotě vzduchu 15°C je topný výkon celé soustavy 175 kW. Sektorovými polepy Al-fólií s úhlem opásání cca 200° byly opatřeny všechny trubky horního otopného roštu, které zajišťují 33 % celkového topného výkonu (obr. 1a). Skleník TG 1.12.6 má na stěnách po dvou hladkých trubkách ($\varnothing$ 63 mm) a v podstřešním prostoru (obr. 1b) v každé lodi osm hladkých trubek ($\varnothing$ 63 mm) a dvě hladké trubky ($\varnothing$ 50 mm), které tvoří přívod otopné vody k teplovzdušným výměníkům. Celý podstřešní rošt včetně přívodů k výměníkům je opatřen sektorovými polepy s úhlem opásání 200° . Trubky s polepy zajišťují 83 % celkového topného výkonu.

V obou sklenících byly měřeny teploty vzduchu ve výškách 0,8 až 1,0 m (t_1), 2,3 m (t_2), 3,1 m až 3,4 m (t_3); teplota venkovního vzduchu (t_e); tepelný tok bočními stěnami (q_B) a střechou (q_S); rychlost větru (w_e). Ve skleníku LUR I (Libverda) byla dále v místech měření teplot t_1 , t_2 , t_3 měřena relativní vlhkost vzduchu, teplota půdy a tepelný tok půdou, spotřeba tepla způsobem, který byl dříve publikován (Jelínková aj., 1986); byl vypočten součinitel prostupu tepla suchými i vlhkými svislými stěnami a střechou skleníku a byla stanovena ztráta tepla provzdušňováním. Ve skleníku TG 1.12.6 v Chuchli spotřeba tepla nebyla měřena, takže nebylo možné ztrátu tepla



1. Schéma otopných soustav: A — skleník LUR I 2/48 Libverda (11 — hladké trubky $\varnothing$ 76 mm; 12 — hladké trubky $\varnothing$ 60 mm s polepy; 13 — hladké trubky $\varnothing$ 76 mm s polepy; 14 — žebrované trubky $\varnothing$ 76/176 mm); B — skleník TG 1.12.6 Chuchle (21 — hladké trubky $\varnothing$ 65 mm s polepy; 22 — hladké trubky $\varnothing$ 50 mm s polepy — k teplovzdušným výměníkům; 23 — hladké trubky $\varnothing$ 65 mm) — Diagram of the heating systems: A — the LUR I 2/48 greenhouse — Libverda (11 — smooth tubes 76 mm in diameter; 12 — smooth tubes 60 mm in diameter with Al coating; 13 — smooth tubes 86 mm in diameter with Al coating; 14 — ribbed tubes 76/176 mm in diameter); B — the TG 1.12.6 greenhouse — Chuchle (21 — smooth tubes 65 mm in diameter with Al coating; 22 — smooth tubes 50 mm in diameter with Al coating; 23 — smooth

Al coating — conducting the medium towards the heat exchangers; 23 — smooth tubes 65 mm in diameter)

provzdušňováním vypočítat z výsledků měření. Proto jsme vycházeli z předpokladu, že je stejná jako u skleníku LUR I.

Všechna měření se konala ve večerních hodinách, nejdříve jednu hodinu po západu slunce. Záznamy přístrojů jsme odečítali na jednotlivých měřicích místech každých 30 minut ve stejném sledu. Rychlost větru byla odečítána jako průměrná v průběhu 26 s. Tepelný tok byl vyhodnocován jako střední hodnota mezi maximální a minimální hodnotou v průběhu 10 až 30 s. Teplotu a vlhkost vzduchu jsme měřili aspiračním psychrometrem a odečítali po úplném ustálení. K měření byly použity přístroje firmy Term a Ultrakust.

V areálu SZTŠ Děčín-Libverda je další skleník LUR I, který má od roku 1981 hliníkový polep na dvou topných trubkách. Ke zjištění poměru emisivity lakované a polepené vrstvy těchto trubek byl vytvořen speciální přístroj s termočlánky, který zachycuje sálavý tok topných trubek. Tímto přístrojem jsme měřili sálavý tok z povrchů trubek s novými polepy a trubek se starým polepem. Trubky měly stejný průměr a přibližně stejnou povrchovou teplotu, měřilo se vždy při zataženém obloze, s přibližně stejnou teplotou vzduchu ve skleníku i venku. Na každé trubce se měřil sálavý tok jak z povrchu s polepem, tak z povrchu bez polepu.

Pro konečné zhodnocení výsledků měření byly na základě dříve publikované metody (Haš a Hutla, 1987) vypočteny příklady úspor paliv ve sklenících LUR I 2/45 a TG 1.12.6 při modelovém průběhu teplot venkovního vzduchu a rychlosti větru, pro různé denní a noční teploty vzduchu ve skleníku, při vytápění lehkým topným olejem, zemním plynem a tříděným hnědým uhlím.

Při stanovení úspor se vycházelo z potřeby tepla pro skleník LUR I 2/48, která byla dříve vypočtena pro jednotlivé měsíce (Haš a Hutla, 1987). Pro prosinec, leden a únor se předpokládá tvorba kondenzátu na vnitřních plochách skleníkového pláště. Při stanovení úspor tepla jsme vycházeli z výsledků měření. Byly stanoveny průměrné výkony potřebné na krytí ztrát v noční době pro vnitřní teplotu vzduchu 15 °C, venkovní teplotu 5 °C a rychlost větru 2,3 m.s⁻¹.

Výkony otopné soustavy jsou dány vztahy:

$$P_p = [k_{sp} \cdot S_S + k_B \cdot S_B + q(S_S + S_B)](t_i - t_e) + k_p \cdot S_p(t_i - t_p) \quad (1a)$$

$$P_o = [k_s \cdot S_S + k_B \cdot S_B + q(S_S + S_B)](t_i - t_e) + k_p \cdot S_p(t_i - t_p) \quad (1b)$$

kde: P_p — výkon potřebný na krytí ztrát tepla pro skleníky se sektorovými polepy (W)

P_o — výkon potřebný na krytí ztrát tepla pro skleníky bez polepů (W)

k_{sp} — součinitel prostupu tepla střechou skleníku se sektorovými polepy topných trubek (W.m⁻².K⁻¹)

k_s — součinitel prostupu tepla střechou skleníku bez polepů topných trubek (W.m⁻².K⁻¹)

k_B — součinitel prostupu tepla obvodovými stěnami skleníku (W.m⁻².K⁻¹)

q — měrná tepelná ztráta provzdušňováním (W.m⁻².K⁻¹)

k_p — součinitel prostupu tepla půdou; počítá se 1,3 W.m⁻².K⁻¹

S_S — plocha střechy (m²)

S_B — plocha obvodových stěn (m²)

S_p — plocha půdorysu skleníku (m²)

t_i — teplota vnitřního vzduchu (°C)

t_e — venkovní teplota (°C)

t_p — teplota spodní vody pod skleníkem; počítá se 10 °C

Úspora energie v procentech byla vypočtena podle vztahu

$$u_A = 100 \left(1 - \frac{P_p}{P_o} \right) \quad (2)$$

kde: u_A — poměrná aktuální úspora energie (%)

Aktuální úspora energie u_A platí pro nové polepy, pro poměr tepelných toků

$$\beta_1 = \frac{\phi_{o1}}{\phi_{p1}} \quad (3a)$$

Poměr tepelných toků po zestárnutí hliníkových polepů je

$$\beta_2 = \frac{\theta_{o2}}{\theta_{p2}} \quad (3b)$$

kde: β_1, β_2 — poměry tepelných toků (1)
 θ_{o1}, θ_{o2} — tepelné toky částí trubek bez polepů (W)
 θ_{p1}, θ_{p2} — tepelné toky částí trubek s polepy (W)

Poznámka: Tepelné toky nebyly vyhodnocovány ve W, ale jen v hodnotách indikovaných ne-
 ocejchovaným přístrojem pro měření termoelektrického napětí.

Pro účely energetického a ekonomického hodnocení bereme v úvahu střední hodnotu poměru tepelných toků a zjištěné hodnoty aktuálních úspor redukuje činitelem stárnutí φ

$$\varphi = 0,5 (1 + \beta_2/\beta_1) \quad (4)$$

Aktuální úspora byla zjišťována ve všech případech při zatažené obloze. Sálavý tok ze skleníku do okolí je úměrný rozdílu čtvrtých mocnin termodynamických teplot povrchu skleníku a okolí. Při zatažené obloze je teplota okolí rovna teplotě venkovního vzduchu a je velmi blízká teplotě povrchu skleníku. Každá malá změna teploty povrchu skleníku, která je způsobena omezením sálání topných těles na plášť skleníku, se projeví zřetelnou změnou sálavé složky prostupu tepla skleníku. Při jasné obloze sálá skleník do mezihvězdného prostoru. Ten má podstatně nižší teplotu než vrstva mraků nad povrchem země a při zcela čisté atmosféře a nízké relativní vlhkosti venkovního vzduchu je to více než -50°C . Při tak nízké teplotě se rozdíly termodynamických teplot projevují změnou teploty skla již jen nepatrně a relativní úspora energie použitím sektorových polepů topných trubek je výrazně nižší než při zatažené obloze.

Na základě teoretického zhodnocení sálavých toků skleníkového pláště je brána v úvahu úspora energie za jasného počasí v hodnotě 30 % úspory při zatažené obloze. Výsledná úspora energie je pak počítána zvlášť pro každý měsíc i na základě údaje o počtu jasných dní. Zjištěná úspora při zatažené obloze je redukována činitelem počasí H_i , definovaným vztahem

$$H_i = \frac{(N_i - n_{ji}) u_s + 0,3 u_s \cdot n_{ji}}{N_i u_s} = 1 - 0,7 \frac{n_{ji}}{N_i} \quad (5)$$

kde: N_i — počet dní v měsíci i (1)
 n_{ji} — počet jasných dní (1)
 u_s — časově střední úspora energie (%)

Výpočtová hodnota úspory energie u_E (%) je pak v jednotlivých měsících:

$$u_{Ei} = u_A \cdot \varphi \cdot H_i \quad (6)$$

Pro výpočet úspory jednotlivých druhů paliv se vychází z měsíčních spotřeb paliva W_{Li} pro skleník LUR I 2/48. Spotřeba paliv pro jedno oddělení skleníku TG 1.12.6 W_{CHi} je vypočtena podle poměru výkonů při stejném teplotním rozdílu ($t_i - t_e$):

$$W_{CHi} = W_{Li} \cdot P_{oCH}/P_{oL} \quad (7)$$

kde: W_{CHi}, W_{Li} — hodnoty měsíčních spotřeb jednotlivých druhů paliv v energetických, hmotnostních nebo objemových jednotkách (zpravidla v GJ, t, tis. m³) pro skleníky v Chuchli (CH) a v Libverdě (L)
 P_{oCH}, P_{oL} — výkony pro krytí ztrát tepla ve sklenících v Chuchli a v Libverdě

Pro všechny vypočtené případy bylo provedeno ekonomické hodnocení. Při použití skutečně vzniklých pořizovacích nákladů byly v obou případech vypočteny úspory vlastních nákladů a lhůta splacení pořizovacích nákladů za předpokladu 5% zúročení. Pro výpočet úspor byly brány v úvahu tyto ceny paliv: LTO — 3,35 Kčs · kg⁻¹, zemní plyn — 2,13 Kčs · m⁻³, tříděné uhlí — 0,28 Kčs · kg⁻¹.

VÝSLEDKY

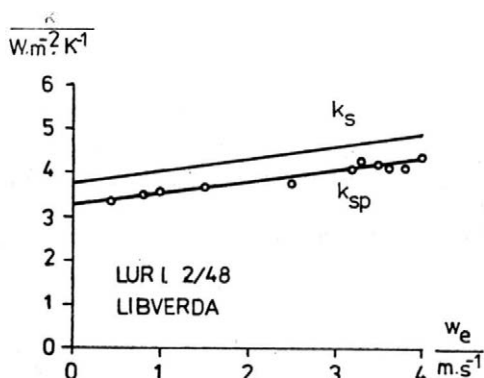
Zpracované průměrné hodnoty teplot vzduchu ve sklenících jsou uvedeny v tab. I a II. Na obr. 2 jsou uvedeny hodnoty součinitelů prostupu tepla střechou ve sklenících se sektorovými polepy (k_{sp}) a bez fóliových polepů (k_s) v závislosti na rychlosti větru (w_e). Regresní přímky těchto závislostí a také závislostí součinitelů prostupu tepla bočními stěnami (k_B) a měrných tepelných ztrát provzdušňováním skleníku q jsou určeny vztahy (ve $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$):

I. Průměrné teploty vzduchu ve vertikální rovině skleníku LUR I — Libverda —
The average air temperatures in the vertical plane of the LUR I greenhouse — Libverda

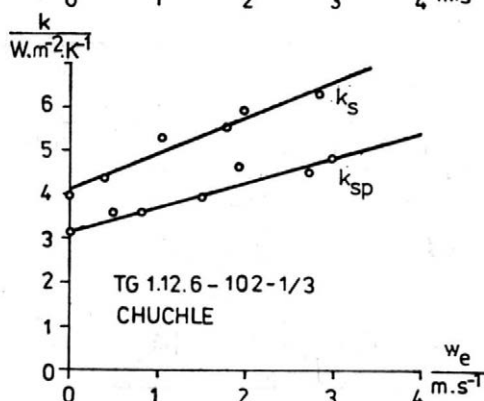
Stav topných trubek	Teplota venkovního vzduchu ($^{\circ}C$) t_e	Datum, počasí	Teplota vzduchu ve skleníku ($^{\circ}C$) ve výšce			Rozdíly teplot vzduchu (K)	
			0,8 m t_1	2,3 m t_2	3,1 m t_3	$t_3 - t_1$	$t_3 - t_2$
Bez polepů	2,1	9. 12. zataženo	8,3	8,7	9,9	1,6	1,2
Bez polepů	2,4	10. 12. zataženo	12,4	13,0	13,8	1,4	0,8
S polepy	3,5	28. 12. zataženo, déšť	10,4	11,0	11,2	0,8	0,2
S polepy	4,6	11. 2. zataženo	15,3	15,6	15,9	0,6	0,3

II. Průměrné teploty vzduchu ve vertikální rovině skleníku TG 1.12.6 — Chuchle —
The average air temperatures in the vertical plane of the TG 1.12.6 greenhouse — Chuchle

Stav topných trubek	Teplota venkovního vzduchu ($^{\circ}C$) t_e	Datum, počasí	Teplota vzduchu ve skleníku ($^{\circ}C$) ve výšce			Rozdíly teplot vzduchu (K)	
			1 m t_1	2,3 m t_2	3,4 m t_3	$t_3 - t_1$	$t_3 - t_2$
Bez polepů	4,2	1. 4. zataženo	16,3	17,1	21,1	4,8	4,0
Bez polepů	5,4	18. 3. zataženo	13,5	14,6	19,0	5,5	4,4
S polepy	5,0	1. 4. zataženo	16,9	17,4	20,6	3,7	3,2
S polepy	5,5	18. 3. zataženo	14,3	15,3	18,3	4,0	3,0



2. Součinitel prostupu tepla střechou skleníku LUR I a TG 1.12.6 s otopnou soustavou se sektorovými polepy (k_{sp}) a bez polepů (k_s) — The coefficient of heat passage through the roof of the LUR I and TG 1.12.6 greenhouses with heating systems furnished with the sector coating (k_{sp}) and without such coating (k_s)



skleník LUR I 2/45:

$$k_s = 3,80 + 0,28 w_e \quad (8)$$

$$k_{sp} = 3,30 + 0,269 w_e \quad (9)$$

$$k_b = 4,15 + 0,31 w_e \quad (10)$$

$$q = 0,08 + 0,216 w_e^{1,33} \quad (11)$$

skleník TG 1.12.6:

$$k_s = 4,18 + 0,82 w_e \quad (12)$$

$$k_{sp} = 3,20 + 0,56 w_e \quad (13)$$

$$k_b = 3,98 + 0,28 w_e \quad (14)$$

kde: w_e — rychlost větru (m.s^{-1})

Na základě uvedených vztahů byly vypočteny pro $t_i = 15^\circ\text{C}$, $t_e = 5^\circ\text{C}$, $t_p = 10^\circ\text{C}$, $w_e = 2,3 \text{ m.s}^{-1}$ výkony otopné soustavy (P_o , P_p), poměrné aktuální úspory energie (u_A), činitel stárnutí (φ), časově střední úspory energie (u_s), které jsou uvedeny v tab. III.

III. Ukazatele výkonů a úspor energie pro skleníky LUR I 2/48 — Libverda a TG 1.12.6 — Chuchle — Parameters of the outputs and energy savings for the LUR I 2/48 greenhouse at Libverda and the TG 1.12.6 greenhouse at Chuchle

Skleník	N_o (kW)	N_p (kW)	u_A (%)	β_1 (1)	β_2 (1)	φ (1)	u_s (%)	P_s/P (1)
LUR I 2/48 Libverda	57,25	53,77	6,08	2,12	1,52	0,86	5,22	0,33
TG 1.12.6 Chuchle	59,41	48,71	18,01				15,49	0,83

IV. Snížení energetické náročnosti ve sklenících LUR I 2/48 a TG 1.12.6 se sektorovými polepy topných trubek v závislosti na požadovaných teplotách vzduchu (denní/noční) — The reduction in the power demand of the LUR I 2/48 and TG 1.12.6 greenhouse furnished with sector coating on the heating tubes, as depending on the required air temperatures (daytime/night)

Měsíc <i>i</i>	Počet jasných dní <i>n_j</i>	Výpočtová hodnota úspory energie <i>u_{Ei}</i> (%)	Snížení potřeby energie (GJ) při teplotách			
			12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
a) LUR I 2/48 — Libverda						
1	4,0	4,7	9,79	13,71	17,68	20,34
2	6,2	4,4	6,89	10,23	13,52	15,83
3	10,3	4,0	2,75	5,95	9,20	11,60
4	11,0	3,9	0,55	1,51	3,12	4,82
5	14,2	3,5	0	0,73	1,45	2,24
6	12,7	3,7	0	0	0,58	0,89
7	12,2	3,8	0	0	0,28	0,64
8	14,8	3,5	0	0	0,45	0,80
9	12,4	3,8	0	0,28	1,22	2,23
10	10,3	4,0	0,50	2,10	4,35	5,95
11	5,2	4,6	3,18	5,78	8,42	10,21
12	3,7	4,8	8,38	12,28	16,19	18,82
Roční potřeba energie bez polepů		GJ	720	1206	1782	2225
Roční úspora energie s polepy		GJ %	32,04 4,45	52,57 4,36	76,46 4,29	94,37 4,24
b) TG 1.12.6 — Chuchle						
1	4,0	14,1	29,88	41,84	53,93	62,04
2	6,2	13,1	21,02	31,21	41,26	48,31
3	10,3	11,9	8,38	18,17	28,06	35,40
4	11,0	11,5	1,68	4,60	9,53	14,69
5	14,2	10,5	0	2,21	4,43	6,84
6	12,7	10,8	0	0	1,78	2,73
7	12,2	11,2	0	0	0,87	1,96
8	14,8	10,3	0	0	1,37	2,45
9	12,4	11,0	0	0,85	3,71	6,79
10	10,3	11,9	1,51	6,40	13,27	18,17
11	5,2	13,6	9,70	17,62	25,68	31,14
12	3,7	14,2	25,56	37,47	49,39	57,43
Roční potřeba energie bez polepů		GJ	747	1250	1848	2307
Roční úspora energie s polepy		GJ %	97,73 13,08	160,37 12,83	233,28 12,62	287,95 12,48

V. Roční úspory paliv a ekonomické ukazatele v závislosti na požadovaných teplotách vzduchu (denní/noční) ve skleníku LUR I 2/48 (614 m²) — Libverda (při pořizovacích nákladech na sektorové polepy 4560 Kčs) — The annual fuel savings and the economic parameters as depending on the required air temperatures (daytime/night) inside the LUR I 2/48 greenhouse (614 m²) — Libverda. The purchase cost of the sector coating is 4560 crowns.

Lehký topný olej	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (t)	27,00	45,40	67,50	84,10
Úspora paliva (%)	4,47	4,37	4,32	4,26
(t)	1,21	1,98	2,92	3,58
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	4,04	6,65	9,77	12,00
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	1,19	0,72	0,48	0,39

Zemní plyn	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (tis. Kčs)	30,10	50,30	74,90	93,30
Úspora paliva (tis. m ³)	1,35	2,20	3,24	3,97
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	2,87	4,68	6,89	8,47
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	1,70	1,02	0,69	0,56

Tříděné uhlí	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (t)	89,60	150,40	222,90	278,10
Úspora paliva (t)	4,00	6,57	9,63	11,84
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	1,12	1,84	2,70	3,32
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	4,66	2,71	1,81	1,46

V této tabulce jsou také hodnoty poměrů výpočtových topných výkonů trubek opatřených sektorovými polepy P_s a hodnoty celkových výpočtových výkonů otopné soustavy P .

Na základě naměřených hodnot je pravděpodobné, že střední hodnota relativní úspory energie u_s (v %) je závislá na poměru N_s/N podle vztahu

$$u_s = 19,3 (P_s/P)^{1,18} \quad (15)$$

V tab. IV jsou uvedeny výpočtové hodnoty relativních úspor energie u_{E1} pro jednotlivé měsíce a hodnoty snížení potřeby energie při různých teplotách vzduchu ve skleníku. (Pro možnost porovnání je pro lokalitu Libverda i Chuchle uváděn stejný počet jasných dnů, přesně platných pro lokalitu Libverda.)

Tab. V a VI obsahují údaje o ročních úsporách jednotlivých paliv při různých teplotních režimech a základní ekonomické ukazatele.

ZHODNOCENÍ

Uskutečněná měření a jejich rozborů vycházely z hodnocení tepelných ztrát a z výpočtu potřeby tepla pro sledované skleníky. Ve skleníku LUR I, v němž se měřila také přímo spotřeba tepla, bylo ověřeno, že použitá metoda dává dostatečně průkazné výsledky a může být dobře využita k úvodnímu hodnocení každého opatření na úsporu tepla.

Byla prokázána vyšší měrná spotřeba a progresivnější růst spotřeby tepla s rychlostí větru ve skleníku TG 1.12.6 ve srovnání se spotřebou tepla ve skleníku LUR I. To je

VI. Roční úspory paliv a ekonomické ukazatele v závislosti na požadovaných teplotách vzduchu (denní/noční) v jednom oddělení (595 m²) skleníku TG 1.12.6 — Chuchle (při pořizovacích nákladech na sektorové polepy 9100 Kčs) — The annual fuel savings and the economic parameters as depending on the required air temperatures (daytime/night) inside one sector (592 m²) of the TG 1.12.6 greenhouse — Chuchle. The purchase cost of the sector coating is 9100 crowns

Lehký topný olej	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (t)	28,00	47,00	70,20	87,50
Úspora paliva (%)	13,16	12,85	12,70	12,55
(t)	3,68	6,04	8,92	10,98
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	12,34	20,23	29,87	36,79
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	0,77	0,47	0,31	0,26

Zemní plyn	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (tis. m ³)	30,90	52,40	77,40	97,00
Úspora paliva (tis. m ³)	4,07	6,73	9,83	12,17
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	8,66	14,34	20,93	25,93
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	1,11	0,66	0,45	0,36

Tříděné uhlí	12/10 °C	16/14 °C	20/18 °C	24/20 °C
Spotřeba bez polepů (t)	92,80	155,90	230,90	288,60
Úspora paliva (t)	12,21	20,03	29,32	36,22
Úspora vlastních nákladů (tis. Kčs)	3,42	5,61	8,21	10,14
Doba splacení pořizovacích nákladů (roky)	2,93	1,73	1,17	0,94

v souladu s literárními údaji (Melnikov, 1980), z nichž je zřejmá závislost spotřeby tepla na výšce zavěšení topných trubek. Skleník TG 1.12.6 má topné trubky až nad úroveň žlabů ve střešním prostoru. Skleníky LUR I mají běžné topné trubky v úrovni žlabů, ale u skleníku v Libverdě s ohledem na umístění tepelné clony ještě níže, 150 mm pod úroveň žlabu. Umístění topných trubek ovlivňuje i vertikální rozložení teplot. Rozdíl teplot nad rostlinným porostem a pod střešinou je u skleníku LUR I menší (při měření to bylo 0,6 až 1,6 K), u skleníku TG 1.12.6 značně větší (v době měření 3,7 až 5,5 K). V obou případech však byly rozdíly teplot větší v případech, kdy topné trubky byly v normálním provedení, a menší v prostorách skleníků se sektorovými polepy.

Při měření ve skleníku v Chuchli byla také zřetelná počínající parciální kondenzace vodní páry v prostoru střešní plochy se sektorovými polepy, zatímco v prostoru skleníku bez polepů byla střešní skla zcela suchá, stejně jako konstrukce. Kondenzace svědčí o nižší povrchové teplotě skla, způsobené menšími tepelnými ztrátami topných trubek se sektorovými polepy.

Měření starých polepů ukázalo, že jejich emisivita se s časem mění (zvyšuje se), ale změna není tak progresivní, jak se původně předpokládalo. Barvou přilepená hliníková fólie je v Libverdě po pěti letech ve velmi dobrém stavu.

Snížení spotřeby tepla je závislé na podílu výkonů topných trubek s polepy a celkového topného výkonu, na počtu jasných dnů v daném ročním období a na výši teploty vzduchu požadované ve skleníku. Porovnání potřeby tepla pro udržení různých teplot vzduchu ve skleníku však ukazuje, že procentuální hodnota úspory se s výší požadované teploty příliš nemění.

Ekonomické parametry sektorových polepů závisí především na celkovém ročním

účinku a na ceně omezených druhů paliv. Největší efekt nastává při náhradě topného oleje a při polepení co největší plochy topných trubek bočního a podstřešního topení. Opatření je dostatečně efektivní i při náhradě za omezenou spotřebu zemního plynu.

Při vytápění tuhými palivy je třeba důkladněji posoudit podmínky, za nichž je opatření otopné soustavy sektorovými polepy ekonomicky efektivní. Návrhovat se prodává se a mohla by být i delší, než je životnost polepů. Zatím nejsou dostatečné zkušenosti, na jejichž základě by se stanovila skutečná nebo normativní životnost. Pokud by životnost sektorových polepů byla delší než pět let, bylo by opatření s vysokou pravděpodobností efektivní ve všech případech, v nichž se dosáhne větší úspory paliva než 5%. V každém případě jsou ovšem polepy efektivní i při vytápění tuhými palivy ve sklenících, ve kterých jsou v otopné sezóně požadovány teploty vzduchu nad 20 °C a ve kterých jsou polepy opatřeny trubky, dodávající nejméně 50 % topného výkonu.

ZÁVĚR

Vykonané pokusy prokázaly efektivní možnost, jak snížit spotřebu paliva pro vytápění skleníků s podstřešní otopnou soustavou s topnými trubkami opatřenými sektorovými polepy. Na základě získaných podkladů a vypracované metody hodnocení je možné stanovit, ve kterých sklenících a za jakých předpokladů lze užít sektorových polepů a odhadnout, jaký bude jejich energetický i ekonomický účinek. Ke konečnému upřesnění dosažitelného efektu je pak potřebné dlouhodobě ověřovat skleníky opatřené samostatným měřením spotřeby tepla po celou topnou sezónu.

Literatura

- FLORIAN, J.: Technika a ekonomika vyhřívání zahradnických zasklených kultivačních prostorů (skleníků, rychlíren, pařenišť). Praha, ČSVTS 1964.
HAŠ, S. — HUTLA, P.: Určení potřeby paliva pro skleníky LUR I s tepelně izolačními kryty. Zeměd. Techn., 33, 1987, č. 1, s. 1-16.
JELÍNEK, H. — HAŠ, S. — JELÍNEK, O.: Vliv tepelně izolační clony na ztráty tepla ve sklenících LUR I. Zeměd. Techn., 32, 1986, č. 4, s. 233-244.
MELNIKOVA, J.: Skleníky a pařeniště. Praha, SEI 1980.
TANTAU, H. J.: Heizungsanlagen im Gartenbau. Stuttgart 1983.

Došlo dne 9. 9. 1987

ГАШ, С. — ЕЛИНKOVA, Г. — ГУТЛА, П. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы): Влияние эмиссионности отопительных труб на потери тепла в парниках. Земед. Техн., 34, 1988 (3) : 153-163.

Одна из возможностей сокращения тепловых потерь в парнике усматривается в упорядочении трубчатой отопительной системы с помощью секторной обкладки алюминиевой фольгой. В целях испытания ее действия мы провели такую обкладку в двух парниках. На основе измерения тепловых потоков, температур воздуха внутри и вне парника и теплорасхода вывели ожидаемую экономию в парниках разных размеров. Установлено, что если обложить гладкие трубы в местах вблизи стеклянной площади Al-фольгой, то эмиссионность наклеенной их поверхности понижается, как и разница температуры между подкрышным и растительным пространством, как и температура внутренней поверхности застекленной площади, что ограничит и потери тепловых потоков через застекленный каркас. Экономия тепла зависит от соотношения между отопительным эффектом обложенных труб (N_s) и общим отопительным потенциалом системы (N). Из этого вытекает зависимость экономии тепла (в %) по упрощенному отношению: $u_s = 19,3 (N_s/N)^{1,18}$.

экономию топлива; тепловой поток; коэффициент теплопередачи; секторная обкладка

HÁŠ, S. — JELÍNKOVÁ, H. — HUTLA, P. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Řepy): *The Effect of the Emissivity of Heating Tubes on the Heat Losses in Greenhouses*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 153-163.

One of the possibilities of reducing the heat losses in greenhouses is to cover the heating tubes with sector coating, using aluminium foil. Heating tubes in two greenhouses were coated in this way to verify the method. Heat flows, indoor and outdoor temperatures and heat consumption were measured and the values were used to calculate the expected savings in greenhouses of various sizes. It was found that if the smooth-surfaced tubes conducting the heat to the space under glass are furnished with the sector coating of Al-foil, the emissivity of the coated tube surface is reduced, the difference in air temperatures between the space under roof and the space with the plants is reduced, the temperature on the inner side of the glass is decreased, and the loss-making heat flow through the greenhouse jacket is held down. The heat savings depend on the ratio between the heat output of the coated tubes (N_s) and the total heat output of the system (N). Using the data from the measurements, the dependence of the heat saving ($\%$) on the above-mentioned ratio can be calculated according to the following formula: $u_s = 19.3 (N_s/N)^{1.18}$.

fuel saving; heat flow; heat passage coefficient; sector coating

HÁŠ, S. — JELÍNKOVÁ, H. — HUTLA, P. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Řepy): *Auswirkung der Emissivität der Heizrohre auf Wärmeverluste in Gewächshäusern*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 153-163.

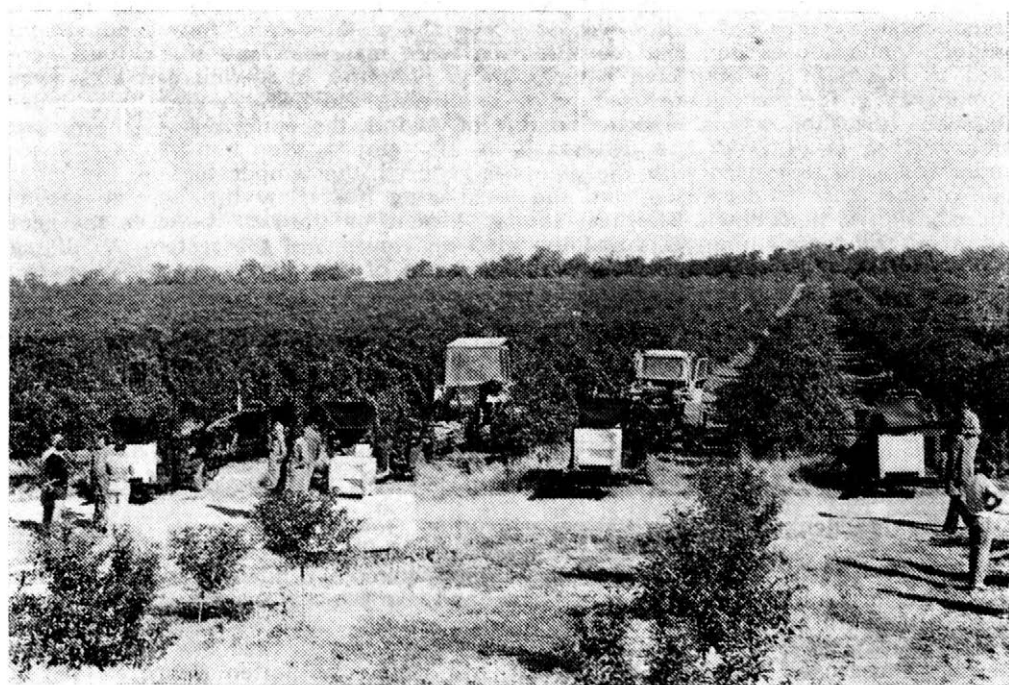
Eine der Möglichkeiten, wie Wärmeverluste in Gewächshäusern zu vermindern wären, ist eine Ausrüstung des Rohrheizsystems mit Sektorbelägen aus Alufolie. Um den Wirkungsgrad dieser Maßnahme überprüfen zu können, statteten wir die Heizrohre in zwei Gewächshäusern aus; anhand von Messungen des Wärmeflusses, der Lufttemperaturen im Inneren und außerhalb des Gewächshauses und des Wärmeverbrauchs errechneten wir die vorausgesetzten Ersparnisse für verschiedene Gewächshausgrößen. Es wurde festgestellt, daß wenn die glatten Rohre an der in Richtung zu den verglasten Flächen hin gewandten Seite mit Sektorbelägen aus Alufolie versehen werden, sinkt die Emissivität der überklebten Rohroberfläche, der Unterschied der Lufttemperaturen zwischen dem Unterdachraum und dem Raum der Pflanzen vermindert sich, die Temperatur der inneren Oberfläche der Verglasung senkt sich und der Wärmeverlustfluß durch die Gewächshausumkleidung wird eingeschränkt. Die Wärmeersparnisse hängen vom Verhältnis der Heizleistung der mit Alufolie versehenen Rohre (N_s) und der Gesamtheizleistung des Systems (N) ab. Anhand der vorgenommenen Messungen ergab sich die Abhängigkeit der Wärmeeinsparung (in %) aus der einfachen Beziehung: $u_s = 19,3 (N_s/N)^{1.18}$.

Brennstoffeinsparung; Wärmefluß; Wärmedurchgangszahl; Sektorbeläge

Adresa autorů:

Ing. Stanislav Haš, CSc., ing. Hana Jelínková, ing. Petr Hutla, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

STROJE PRO SKLIZEŇ PLODŮ SÉRIE „BALKÁN“



Stroje pro sběr plodů „Balkán“ jsou určeny pro mechanizovaný sběr třešní, višní, meruněk, broskví, slív, mandlí, oliv a ořechů.

„Balkán“ sklízí veškerou úrodu ze sadu. Zvyšuje produktivitu 20krát až 25krát, každodenně nahradí 100 až 200 ručních sběračů ovoce.

Agromachinaimpex

Vývozce: Podnik zahraničního obchodu
AGROMAŠINAIMPEX
Bulharsko, Sofia
bulv. S. Lepoeva 1
telefon: 23 03 91
telex: 022 563



ANAEROBNÍ FERMENTACE CHLÉVSKÉ MRVY A VLIVY PŮSOBÍCÍ NA PRODUKCI BIOPLYNU

J. Wolff, V. Appelfeldová

WOLFF, J. — APPELFELDOVÁ, V. (Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha-Řepy): *Anaerobní fermentace chlévské mrvy a vlivy působící na produkci bioplynu*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 165-171.

Využití anaerobní fermentace pro zpracování a ošetření chlévské mrvy je v poslední době v ČSSR velmi žádaným postupem při skladování tohoto materiálu. Hlavním úkolem je tedy zajistit kvalitní skladování chlévské mrvy v podmínkách lepších než u klasických hnojišť, což dále umožní zlepšit životní prostředí na farmách a získat energetický zdroj — bioplyn. Sledovali jsme vliv směsi a druhů chlévské mrvy na produkci bioplynu. Bioplyn je produkován v rozmezí od 0,8 do 1,2 m³ za den na VDJ, a to v závislosti na průběhu aerobní fáze a na výši venkovních teplot. Tím, že se ovlivňuje složení a teplota vstupního materiálu do anaerobní fermentace, lze omezit nepříznivý vliv nízkých venkovních teplot na průběh fermentačního cyklu, a tím i na výrobu bioplynu.

aerobní fáze; výroba bioplynu; fermentační doba

Současný stav skladování a využívání exkrementů hospodářských zvířat jako organického hnojiva je často faktorem, který zhoršuje hospodaření zemědělských podniků. Mezi hlavní důvody této situace patří nevhodné skladovací podmínky a pomalá výstavba kvalitních zpevněných hnojišť. K tomuto problému se také přidružují nevhodně používané technologické postupy a systémy, a to již při vyskladňování exkrementů ze stájových prostorů, což vede ke zhoršení hnojivových vlastností organických hnojiv. Jednou z možností, jak zkvalitnit skladování a ošetření chlévské mrvy, je anaerobní fermentace spojená s výrobou bioplynu. Anaerobní fermentace (tj. kvašení organického materiálu za nepřístupu vzduchu) je samozřejmě využívána i při klasickém skladování slamnateho hnoje na hnojištích, ale v tomto případě lze hovořit o částečně řízeném biologickém procesu. Použití anaerobních fermentačních procesů ke zpracování exkrementů hospodářských zvířat je zajímavé i z hlediska energetiky, a to výrobou bioplynu jako nedílné součásti biochemických pochodů probíhajících v technologickém procesu. První velkokapacitní technologické zařízení pro zpracování chlévské mrvy anaerobní fermentací, tj. bioplynová stanice, bylo v ČSSR vybudováno v JZD Hustopeče na farmě pro 1000 VDJ.

METODA

Bioplynovou stanicí v JZD Hustopeče ověřují pracovníci Výzkumného ústavu zemědělské techniky v Praze-Řepích ve spolupráci s pracovníky Hydroprojektu Praha a dalších organizací. Vlastní technologický proces, zpracování chlévské mrvy

anaerobní fermentaci, začíná vynášením chlévské mrvy dopravníky z produkčních stájí do připravených kontejnerů o objemu 7 m³. Naplněné kontejnery jsou odváženy nosičem kontejnerů RN 8012 na složiště, které tvoří hlavní část zařízení. Na složišti je umístěno přepravní zařízení, tj. portálový jeřáb, dále koše, zvony a propojovací plynové potrubí. Složiště zároveň působí jako sklad ošetřeného vyfermentovaného slámatého hnoje. Plocha složiště je 3500 m². Manipulaci s kontejnery, koši a zvony zajišťuje portálový jeřáb (výrobce NHKG Hustopeče) o nosnosti 2 × 5000 kg. Naplněné kontejnery jsou portálovým jeřábem přeneseny a vyklopeny do koše o objemu 169 m³ (průměr 6 m, výška 6 m). Při plném provozu bioplynové stanice se koš plní čtyři dny, potom je zakryt plynotěsným ocelovým zvonom, který svoji konstrukcí plní funkci tepelného izolantu a zajišťuje anaerobní (bezokyslíkové) prostředí. Tento zvon je přemístěn z fermentační jednotky, která již zakončila anaerobní proces. Ještě dříve, než se chlévská mrva ve fermentační jednotce uzavře, zvyšuje se v ní vlivem aerobních procesů teplota, což je nutný předpoklad pro rozvoj bakteriální činnosti potřebné pro kvalitní zahájení aerobních procesů. V této technologii se nepoužívá vnějších tepelných zdrojů pro ohřev organického materiálu. V uzavřeném prostoru fermentační jednotky jsou tedy anaerobní podmínky, které jsou nutné pro vznik bioplynu. Vlastní fermentační proces je ukončen po 28 až 32 dnech. Po této době je zvon portálovým jeřábem odstraněn a přemístěn na další naplněný koš. Po uvedené operaci je z vyfermentovaného materiálu vyvednut původní koš, a tím je připraven k dalšímu plnění. Bioplyn je z fermentační jednotky odsáván a spojovacím plynovým potrubím je dopravován do nízkotlakého plynoměru SATTLER o objemu 1040 m³. Bioplyn je využíván jednak pro spalování v plynovém kotli pro ohřev vody, jednak pro pohon generátoru GS 160-B pro výrobu elektrické a tepelné energie. Plynový kotel má běžné provedení, je vybaven upraveným plynovým hořákem APH 05 PZN (výrobce 1. BZKG Brno) s automatickým ovládáním provozu AHD 3 (výrobce ZPA Ústí nad Labem).

PROVOZNÍ MĚŘENÍ

Při provozním ověřování anaerobní fermentace různých směsí a druhů chlévské mrvy byla sledována denní produkce bioplynu. Vybrané fermentory byly po celou dobu fermentace osazeny individuálními plynoměry. Hodnoty se denně odečítaly v 7.00 h. Jestliže byl fermentor zapojen do příslušné plynové větve, byl odpojen a po vyrovnání tlaku byl na jednu hodinu zapojen individuální plynoměr. Jako materiál pro fermentaci byla zvolena čerstvá chlévská mrva, směs čerstvé chlévské mrvy s odleželou chlévskou mrvou (tj. chlévská mrva uskladněná cca 7 až 20 dní na složišti) v poměru 1 : 1 a pouze odleželá chlévská mrva.

Fermentační doba byla zvolena 32 dní od začátku vývoje hořlavého plynu. Měření a registrování venkovních teplot bylo zajištěno univerzálním měřicím zařízením Termohydrograf. Výsledky byly vyhodnoceny pomocí počítače Hewlett Packard HP 85 B (Wolff aj., 1987).

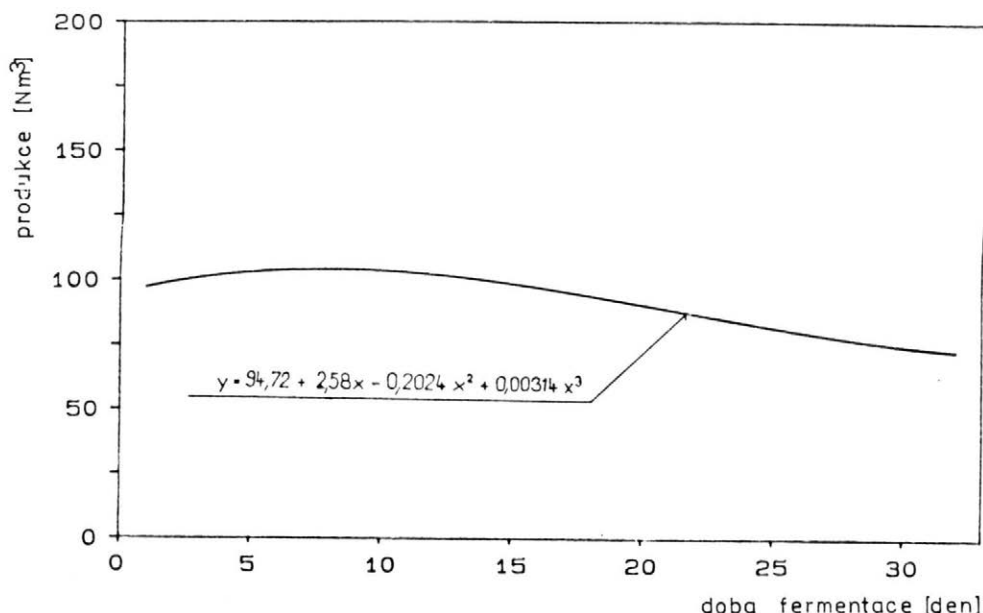
VLASTNÍ PRÁCE

Při měření množství bioplynu vytvořeného anaerobní fermentací pouze čerstvé chlévské mrvy v jednotlivých ročních obdobích v průběhu let 1986 a 1987 byla zjištěna průměrná tvorba bioplynu po celý fermentační cyklus (32 dní). Získané hodnoty produkce bioplynu (m³ · den⁻¹) jsou výsledkem měření v průběhu všech ročních období.

Průběh regresní křivky (obr. 1) je charakterizován rovnicí třetího řádu

$$y = 94,72 + 2,58x - 0,2024x^2 + 0,00314x^3$$

Průměrná výroba bioplynu je v tomto případě 92,25 Nm³ · den⁻¹, což při objemu fermentační jednotky 169 m³ představuje produkci 0,546 Nm³ bioplynu na m³ fermentační jednotky. Tato hodnota je pouze teoretická, a to vzhledem k tomu, že je stanovena pro maximální naplnění fermentační jednotky, čehož v praxi není dosahováno. Skutečné praktické využití prostoru fermentační jednotky je cca 80%. Denní produkce z 1 m³

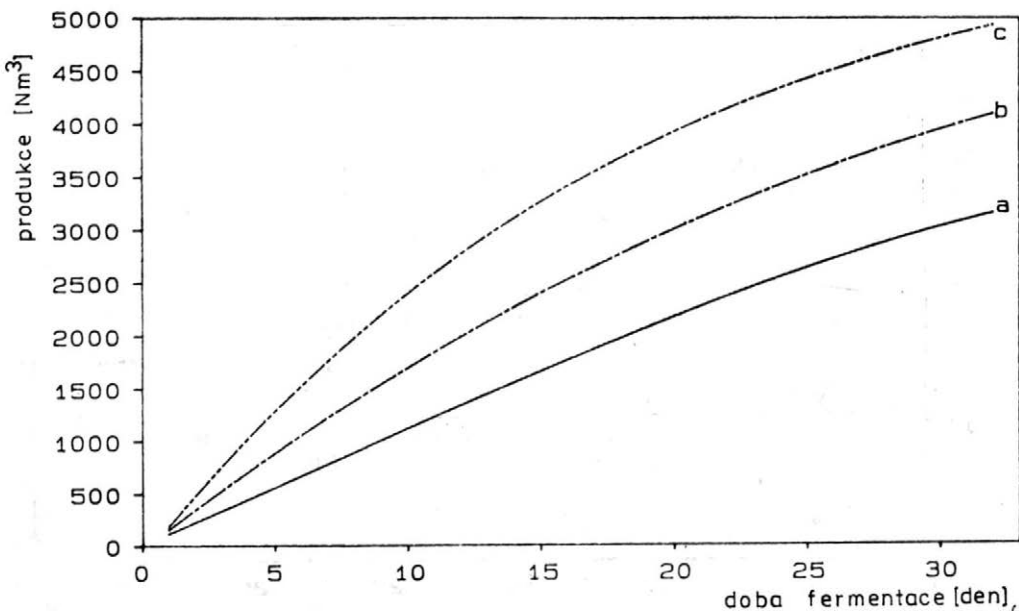


1. Průběh produkce bioplynu při fermentaci čerstvé chlévské mrvy — The course of the production of biogas in the fermentation of fresh dung

využitého prostoru fermentační jednotky je potom 0,684 Nm³ plynu. Dosažená hodnota tvorby bioplynu při fermentaci čerstvého slámatého hnoje v přepočtu na 1 VDJ a den při produkci hnoje 44 kg . VDJ⁻¹ . den⁻¹ (sušina 23,26 %, z toho organické látky 83,86 %) je 1,02 Nm³, tj. 373 Nm³ bioplynu na VDJ za rok. Tato hodnota mírně převyšuje úroveň výroby bioplynu, kterou udává Žilka (1985): 350 Nm³ . VDJ⁻¹ . rok⁻¹, tj. 0,96 Nm³ . VDJ⁻¹ . den⁻¹. Byla ovlivněna nízkými teplotami v zimním a jarním období roku 1987 a také nižší kvalitou a menším množstvím podestýlky. Je možné předpokládat, že se produkce dále zvýší a zároveň že se zvýší i stupeň schopnosti ovládat technologický proces.

Skutečnost, že problémy s nižší produkcí bioplynu nastávají přesně v období jeho nejvyšší spotřeby, tj. v zimě a na jaře, vedla k tomu, že byly zahájeny pokusy s mícháním čerstvé chlévské mrvy s odleželou chlévskou mrvou z produkčních kravínů. Odleželou chlévskou mrvou je míněna čerstvá chlévská mrva, která je po vyskladnění z kravínů dopravena na složiště, kde je skladována 7 až 20 dní a teprve potom je dávkována do fermentačního koše. Pro plnění koše tímto materiálem nebyly použity kontejnery, ale drapákové zařízení s hydraulickou jednotkou AHD-868 (výrobce STS Kroměříž) s objemem drapáku 2,6 m³. První srovnávací variantou bylo smíchání čerstvé a odleželé chlévské mrvy v poměru 1 : 1, druhou variantou bylo použití pouze odleželé chlévské mrvy. Pro srovnání byly ve stejném období založeny i fermentory naplněné pouze čerstvou chlévskou mrvou.

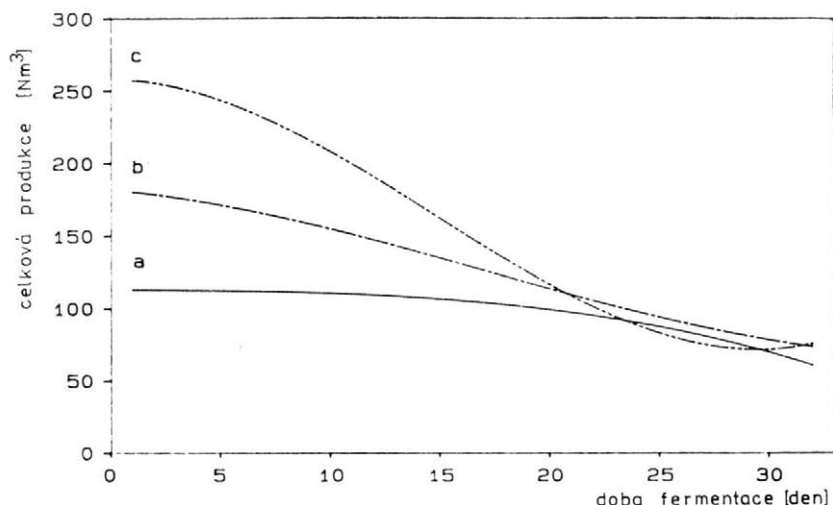
Výsledky z ověřování použití těchto materiálů jsou zpracovány do křivek na obr. 2 a 3. Obr. 2 znázorňuje křivky celkové produkce bioplynu při fermentační době 32 dny v období jaro — léto 1987. Křivky znázorňují jednotlivé typy exkrementů. Nejvyšší celkové produkce je dosaženo



2. Celková produkce bioplynu při anaerobní fermentaci testovaných exkrementů (— čerstvá chlévská mrva, — — — směs čerstvá + odleželá chlévská mrva, — . — . — odleželá chlévská mrva) — The total production of biogas in the anaerobic fermentation of excrements tested (— fresh dung, — . — . — the mixture of fresh + mellow dung, — . — . — mellow dung)

při fermentaci pouze odleželé chlévské mrvy, další je směs odleželé a čerstvé chlévské mrvy v poměru 1 : 1 a nejnižší produkce je u čerstvé chlévské mrvy. Označíme-li produkci bioplynu u čerstvé chlévské mrvy jako 100 %, představuje zvýšení výroby u směsi 30 % a u odleželé chlévské mrvy až 57 %. Průměrná denní produkce bioplynu u čisté chlévské mrvy je v tomto pokusu 98,44 Nm³, u směsi exkrementů 127,75 Nm³ a u odleželé chlévské mrvy až 154,4 Nm³ za den. Značnou měrou se zvyšuje i stupeň využití prostoru fermentační jednotky: čerstvá chlévská mrva dává 0,729 Nm³ bioplynu na 1 m³ prostoru, směs exkrementů 0,946 Nm³ · m⁻³, odleželá chlévská mrva 1,14 Nm³ · m³ využitého prostoru fermentační jednotky. Přepočtená produkce bioplynu ze skutečné tvorby 1,02 Nm³ · VD⁻¹ · den⁻¹ v průběhu celého roku činí při použití směsi exkrementů 1,326 Nm³ · VD⁻¹ · den⁻¹, při fermentaci pouze odleželé chlévské mrvy až 1,6 Nm³ · VD⁻¹ · den⁻¹. Hodnota 1,6 Nm³ se přibližuje hodnotě [1,7 Nm³ · VD⁻¹ · den⁻¹], kterou udává Jonáš (1983) při anaerobní fermentaci tekuté kejdy (6 % sušiny) skotu — dojníc.

Fermentační křivky znázorňující výrobu bioplynu v jednotlivých dnech jsou zobrazeny na obr. 3, a to opět pro uvedené typy anaerobně fermentovaných materiálů. Z křivek je patrný značný rozdíl v průběhu fermentačního cyklu. Křivka *a*, která znázorňuje tvorbu bioplynu při fermentaci čerstvé chlévské mrvy, je v celém průběhu poměrně vyrovnaná a výraznější pokles v produkci je možno zaznamenat až 25. den fermentace. Křivka *b* charakterizující směs exkrementů v celém průběhu rovnoměrně klesá, přičemž každodenní pokles produkce bioplynu je vyrovnaný. Nejvyšší denní produkce bioplynu je dosaženo při fermentaci pouze odleželé chlévské mrvy — křivka *c*. Nejvýraznější zvýšení je patrné od za-



3. Průběh fermentačních cyklů testovaných exkrementů (— čerstvá chlévská mrva, —. —. — směs čerstvá + odleželá chlévská mrva, —. —. — odleželá chlévská mrva) — The course of the fermentation cycles of excrements tested (— fresh dung, —. —. — the mixture of fresh + mellow dung, —. —. — mellow dung)

čátku fermentace do desátého dne cyklu. Po tomto období nastává výrazný pokles a po 20. dnu fermentace se produkce bioplynu u všech testovaných exkrementů vyrovnává. Při posuzování celkové produkce bioplynu se zjistilo, že množství plynu dosaženého při fermentaci čerstvé chlévské mrvy do 32. dne fermentace bylo u směsi exkrementů dosaženo již ve 22. dnu a při použití pouze odleželé chlévské mrvy dokonce již v 15. dnu fermentace.

DISKUSE

Zpracování směsí exkrementů nebo odleželé chlévské mrvy dává předpoklad k tomu, aby se doba fermentace snížila z 32 dnů na dobu okolo 20 dnů. Použití odleželé chlévské mrvy, a to samostatně nebo ve směsi, přináší i některé negativní důsledky, jako jsou např. zvýšené náklady na dopravu tohoto materiálu. Čerstvou chlévskou mrvu je nutno odvézt od krávinů, potom ji uskladnit na složišti a po zvolené době (7 až 20 dnů) ji dávkovat do fermentačního koše. Kapacita drapákového zařízení je poměrně nízká, proto se zvyšují nároky na čas potřebný na obsluhu portálového jeřábu. Zkrácením fermentační doby se zvyšuje využití kompletních fermentačních jednotek, které jsou tímto opatřením schopny zpracovat více chlévské mrvy.

Příčinou vyšší produkce bioplynu v první polovině fermentačního cyklu u směsí exkrementů nebo u odleželé chlévské mrvy je způsobeno vyšším stupněm okysličení organického materiálu na složišti. Tato skutečnost se projevuje zvláště zvýšením teplot (až 60 °C) vstupního materiálu, na rozdíl od čerstvé chlévské mrvy, která dosahuje teplot 40 až 55 °C.

Experimenty se prokazuje, že prodloužení aerobní fáze je z hlediska produkce bioplynu výhodnější než původní pouze čtyři dny, nutné pro naplnění fermentačního koše.

U systému, při němž se prodlužuje aerobní fáze, je však ještě nutné prověřit výši ztrát živin a organických látek vzhledem k hnojivářským hodnotám chlévské mrvy.

ZÁVĚR

Ověřováním použití různých směsí a typů exkrementů v bioplynové stanici umístěné v JZD Hustopeče se zjišťují možnosti, jak ovlivňovat tvorbu bioplynu v závislosti na ročním období, a tím i na potřebném množství bioplynu.

Odleželá chlévská mrva ve směsi s čerstvou chlévskou mrvou bude výhodná zvláště v obdobích s nižšími venkovními teplotami. V těchto obdobích je potřeba bioplynu pro ohřev vody a vytápění provozních budov zvýšená, a proto je také nutné dosahovat vyšší a stálější produkce bioplynu i za cenu vyšších nákladů na dopravu materiálu.

Samostatné použití pouze odleželé chlévské mrvy lze zatím doporučit pouze ve výjimečných případech, a to jak z časových, tak i z ekonomických důvodů.

Při dalším ověřování technologie anaerobního zpracování chlévské mrvy je proto nutné se dále zaměřit na hnojivářskou kvalitu fermentované chlévské mrvy, tzn. na ztráty živin a organických látek i na její vliv na životní prostředí.

Literatura

- JONÁŠ, J.: Biologické zdroje energie na bázi exkrementů hospodářských zvířat. [Studie.] Praha, Hydroprojekt 1983.
WOLFF, J. — APPELFELDOVÁ, V. — PASTOREK, Z. — VENKRBEC, L.: Vyhodnocení pokusného provozu bioplynové stanice na farmě Uherčice — JZD Hustopeče. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav zemědělské techniky 1987.
ŽILKA, M.: Bioplyn a jeho perspektiva v čs. zemědělství. Mechaniz. Zeměd., 35, 1985, č. 3, s. 99-100.

Došlo dne 14. 1. 1988

ВОЛЬФ, Й. — АППЕЛФЕЛДОВА, В. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Прага-Ржепы): Анаэробная ферментация навоза и факторы влияющие на продукцию биогаза. Земед. Techn., 34, 1988 (3) : 165-171.

Использование анаэробной ферментации для обработки и ухода за навозом является на последнем этапе в ЧССР весьма требуемым мероприятием при хранении этого материала. Основной задачей является обеспечить качественное хранение навоза в условиях лучших, чем имеются при классическом способе на навозохранилищах, что далее позволит улучшить окружающую среду ферм и получить энергетический источник — биогаз. Изучали влияние смесей и видов навоза на продукцию биогаза. Биогаз образуется в количестве от 0,8 до 1,2 м³ в день на 1 YEC, и причем в зависимости от хода анаэробной фазы и от величины наружных температур. Тем, что находится под влиянием состав и температура вводимого материала до анаэробной ферментации, можно ограничить неблагоприятное влияние низких наружных температур на ход цикла ферментации, а тем самым и на производство биогаза.

анаэробная фаза; производство биогаза; срок ферментации

WOLFF, J. — APPELFELDOVÁ, V. (Research Institute of Agricultural Engineering, Praha-Rěpy): *Anaerobic Fermentation of Dung and Effects Reflecting in the Production of Biogas*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 165-171.

In recent years in the CSSR a method of the application of anaerobic fermentation in the processing and treatment of dung is highly demanded during storage of this material. Thus, the main task is to ensure quality storage of dung in conditions better than in traditional dung-heaps which further enables to improve the environment on the farms and obtain the energy resource — biogas. The effects of the mixtures and types of dung on the production of biogas were investigated. Biogas is produced in the range from 0.8 to 1.2 m³ per day per large livestock unit as depending on the course of the aerobic phase and levels of ambient temperatures. By influencing the composition and temperature of input material to anaerobic fermentation, it is possible to reduce a negative effect of low ambient temperatures on the course of fermentation cycle, and thus also on the production of biogas.

aerobic phase; production of biogas; fermentation time

WOLFF, J. — APPELFELDOVÁ, V. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Praha-Rěpy): *Anaerobe Fermentation von Stalldung und die auf die Biogasproduktion einwirkenden Einflüsse*. Zeměd. Techn., 34, 1988 (3) : 165-171.

Die Anwendung der anaeroben Fermentation bei der Verarbeitung und Behandlung von Stalldung wird in der letzten Zeit in der ČSSR zu einem sehr gewünschten Verfahren bei der Lagerung dieses Materials. Die Hauptaufgabe beruht demnach darin, eine qualitätsgerechte Lagerung von Stalldung, unter besseren Bedingungen als sie die klassische Lagerung gewährleistet, sicherzustellen, wodurch sich zusätzlich die Umweltbedingungen in den Farmen verbessern und eine energetische Quelle — das Biogas — gewonnen werden kann. Wir untersuchten den Einfluß der Zusammensetzung und der Arten des Stalldungs auf die Biogasproduktion. Das Biogas wird im Bereich von 0,8 bis 1,2 m³ pro Tag und GVE produziert u. zw. in Abhängigkeit vom Verlauf der anaeroben Phase und von der Höhe der Außentemperaturen. Durch eine Beeinflussung der Zusammensetzung und Temperatur des zugeführten Materials in die anaerobe Fermentation kann der ungünstige Einfluß niedriger Außentemperaturen auf den Verlauf des Fermentationszyklus und somit auch auf die Biogasproduktion weitgehend eingeschränkt werden.

aerobe Phase; Biogasproduktion; Fermentationszeit

Adresa autorů:

Ing. Jiří Wolff, Věra Appelfeldová, Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha 6 - Řepy

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA V ZAHRANIČÍ

VÝVOJOVÉ TENDENCE A KONCEPCE ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY VE FRANCII

Úroveň výnosů v rostlinné výrobě a užitkovosti ve výrobě živočišné, celkové produktivity práce, používané techniky a výsledky ekonomiky zemědělské výroby řadí Francii mezi významné výrobce potravin ve světovém žebříčku. Mnoho našich odborníků zná francouzskou zemědělskou techniku zejména ze světové výstavy zemědělské techniky (S. I. M. A.), která se každoročně v březnu pořádá v Paříži, ale i prostřednictvím řady prosperujících, ekonomicky silných a ve výrobě specializovaných zemědělských družstev (cooperatives agricoles), která zpravidla zhodnocují svoji zemědělskou výrobu až do finálního potravinářského výrobku v návaznosti na vlastní obchodní zhodnocení.

V současné době sestavujeme prognózy vývoje naší zemědělské techniky až po období do roku 2010, a právě v souvislosti s přestavbou našeho hospodářského mechanismu jsou pro nás v daném oboru cenné perspektivní záměry Francie — této i zemědělsky významné země.

VÝCHOZÍ FAKTORY

Významný rozvoj zemědělské techniky ve Francii je možné datovat od začátku padesátých let; do časového období let 1975 až 1980 zde byla výroba hlavních plodin téměř plně mechanizována.

Ze začátku šlo zejména o náhradu potažní síly traktory, a to hlavně při základním zpracování půdy; později se technický vývoj zaměřil na další zkvalitňování prací při zpracování půdy, ošetřování porostů během vegetace, na hnojení a ochranu rostlin a zejména na sklizňové práce. Vedle techniky spojené s traktorem se velmi rychle rozšiřovaly samojízdné stroje, zejména stroje pro sklizeň plodin. Ve stejném časovém období byl významný i nástup techniky do živočišné výroby.

Naopak nižší tempo mechanizace, hlavně vzhledem k její komplexnosti, bylo zaznamenáno zejména při pěstování révy vinné, ovoce a zeleniny. Tuto oblast zasáhla technika mnohem později, vlastně až v posledním období, a to zejména díky rozvoji technických oborů, jakými jsou např. mechanika, hydraulika a elektronika. Techniku pro tuto oblast zemědělské výroby zatím nelze považovat za zcela komplexní a právě zde přichází každoročně do provozu mnoho nových technických a technologických řešení.

Tento stručně uvedený počáteční vývoj techniky byl provázen rozvojem pracovních postupů v rostlinné i živočišné výrobě, výnosů i užitkovosti, škálou technického zabezpečení i rozsahem jejího ročního využití apod.

Casovou etapu uplynulých 25 až 30 let (a tento vývoj stále pokračuje) je možné shrnout do několika bodů (Bournas, 1987):

- počet zemědělských hospodářství se snížil na polovinu při ročním snížení v průměru o 2,5 %,
- při současném úbytku pracovních sil v zemědělství se produktivita práce zvýšila trojnásobně, pokud bereme v úvahu oblast zpracování půdy, a osminásobně až desetinásobně, pokud se jedná o sklizňové práce,
- výroba na hektar plochy se znásobila — podle různých měřítek dvakrát až třikrát, někdy i vícekrát,
- výkon motorů nakoupených traktorů se zvýšil trojnásobně na současnou úroveň, která se pohybuje okolo 50 kW (70 k) u jednoho traktoru.

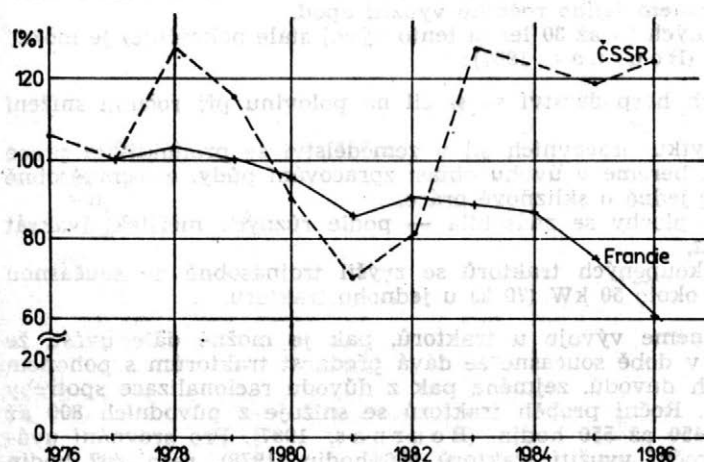
Pokud si blíže všimneme vývoje u traktorů, pak je možné dále uvést, že v nedávno minulé době i v době současné se dává přednost traktorům s pohonem všech kol z pochopitelných důvodů, zejména pak z důvodu racionalizace spotřeby motorových paliv (tab. I). Roční proběh traktorů se snižuje z původních 800 až 900 hodin na současných 450 až 550 hodin (Bournas, 1987). Pro srovnání uvádíme, že v ČSSR činilo roční využití traktorů 986 hodin (1978), resp. 667 hodin

I. Podíl traktorů s pohonem čtyř kol podle jednotlivých kategorií výkonů motorů, prodaných ve Francii v období let 1977 až 1986 (Kolektiv, 1986)

Rok	Kategorie výkonů motorů							celkem
	0-18 kW (0-24 k)	18-25 kW (24-34 k)	25-37 kW (34-50 k)	37-48 kW (50-65 k)	48-59 kW (65-80 k)	59-73,5 kW (80-100 k)	nad 73,5 kW (nad 100k)	
	(%)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1977	31,5	36,9	10,1	7,8	16,1	40,4	57,5	19,1
1978	27,3	36,4	11,5	9,4	21,0	42,9	64,0	23,9
1979	14,7	42,4	11,1	10,4	23,5	42,1	73,8	26,0
1980	47,7	39,1	12,8	21,3	35,1	65,6	82,3	35,8
1981	50,0	39,1	14,3	26,5	41,8	68,4	85,0	42,0
1982	53,2	38,1	14,9	34,8	51,3	73,8	87,0	50,1
1983	59,5	59,0	17,6	38,5	58,9	77,1	93,3	55,4
1984	61,1	50,8	22,0	40,4	61,0	78,5	92,4	58,3
1985	54,1	54,9	20,5	46,4	68,3	89,2	96,2	66,1
1986	48,1	61,1	24,4	48,5	70,3	89,7	94,7	67,0

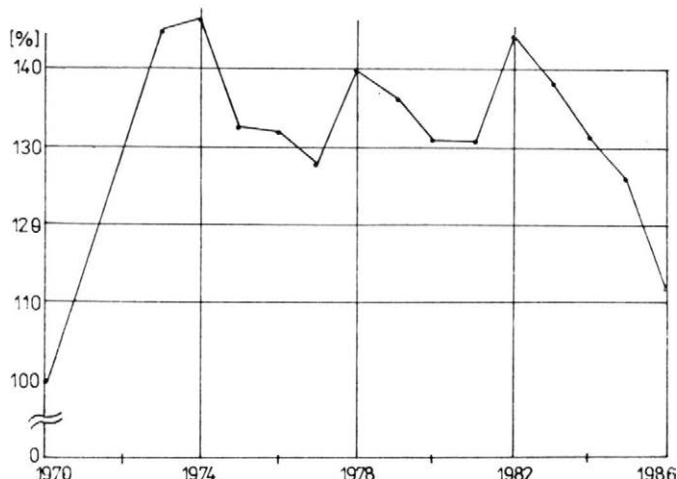
(1984) (Kosek aj., 1986). Současný instalovaný výkon u traktorů (bez samojízdných strojů) činí ve Francii 1,7 až 1,8 kW .ha⁻¹ zemědělské půdy, resp. 3,12 kW .ha⁻¹ orné půdy s tím, že současný park traktorů se odhaduje na 1,5 mil. kusů, což odpovídá přibližně ploše 20 ha z. p., resp. 11,2 ha o. p. na jeden traktor o jednotkovém výkonu 35 kW (asi 50 k) (Bournas, 1987). V ČSSR je ve stejném časovém období instalovaný výkon u traktorů 1,05 kW .ha⁻¹ z. p., resp. 1,5 kW .ha⁻¹ o. p., při celkovém počtu 137 054 traktorů, což odpovídá ploše 49,6 ha z. p., resp. 34,9 ha o. p. na jeden traktor o průměrném výkonu motoru 51,6 kW (Anonym, 1986; Kosek aj., 1986).

Průběh nákupu kolových traktorů v období let 1977 až 1986 je znázorněn na obr. 1. I když investice vkládané do zemědělské techniky ve Francii od roku 1982 zatím klesají (obr. 2), jak bude komentováno dále, průběh a pokles údajů pro



1. Průběh nákupu kolových traktorů v období let 1977/1986 ve Francii a v ČSSR (r. 1977 = 100 %; 1 % ve Francii 622 ks, v ČSSR 68,8 ks) — (Kolektiv, 1987; databanka VÚZT)

2. Průběh nákupu zemědělské techniky ve Francii v období let 1970/1986 (r. 1970 = 100 %) — (Kolektiv, 1987)



Francii od roku 1982 (obr. 1) neodráží vliv vzrůstajících výkonů motorů na snižující se prodejnost traktorů co do jejich počtu. Tento vliv spíše vyjadřuje tab. II. Z této tabulky vyplývá, že podíl traktorů s motory o výkonu do 25 kW (sloupec 2 a 3) a dále v rozmezí 37 až 59 kW (sloupec 5 a 7) zůstává téměř beze změny, podíl ve výkonové třídě 25 až 37 kW (sloupec 4) klesá, zatímco podíl traktorů s výkony motorů nad 59 kW (sloupec 7 a 8) stoupá. Pro rok 1987 předpokládají odborníci (Kolektiv, 1987) prodej pouze 32 000 až 35 000 kolových traktorů s dalším očekávaným poklesem až na 30 000 kusů ročně. Podíl traktorů vlastní výroby a traktorů dovážených od roku 1977 ukazuje tab. III.

Porovnáme-li prodej traktorů v letech 1985 a 1986 (obr. 1 a tab. II a III), vidíme tedy ve Francii pokles o 20 %; ve stejných letech poklesl prodej kolových traktorů v NSR o 5,3 %, v Itálii o 11 % a ve Velké Británii o 24,6 %. Pokud vezme-

II. Podíly traktorů v různých kategoriích výkonů motorů, prodaných ve Francii v letech 1977 až 1986 (Kolektiv, 1987)

Rok	Kategorie výkonů motorů							celkem
	0–18 kW (0–24 k)	18–25 kW (24–34 k)	25–37 kW (34–50 k)	37–48 kW (50–65 k)	48–59 kW (65–80 k)	59–73,5 kW (80–100 k)	nad 73,5 kW (nad 100 k)	
	(%)							(ks)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1977	2,1	1,5	19,8	28,8	28,3	12,6	6,9	62 205 = 100 %
1978	2,2	1,3	17,9	28,8	25,3	13,5	10,9	64 084 = 100 %
1979	3,3	1,2	15,6	28,9	25,8	13,9	11,3	62 382 = 100 %
1980	3,4	1,4	17,4	29,1	25,7	15,8	7,2	58 784 = 100 %
1981	4,1	1,4	15,3	25,7	28,5	16,6	8,5	53 848 = 100 %
1982	3,5	1,6	12,7	24,5	29,4	18,8	9,5	56 817 = 100 %
1983	2,2	1,7	11,8	26,8	27,7	19,5	9,6	55 742 = 100 %
1984	2,7	1,8	10,0	25,9	29,6	20,1	10,0	54 196 = 100 %
1985	2,8	1,8	7,8	25,0	29,5	22,0	11,0	47 493 = 100 %
1986	2,9	2,1	7,0	26,6	29,0	22,0	10,4	37 957 = 100 %

III. Kolové traktory, prodané ve Francii v letech 1977 až 1986, členěné podle země jejich výroby (Kolektiv, 1987)

Země	Rok									
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
	(ks)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Itálie	9 105	11 213	11 722	12 050	11 980	14 317	14 619	14 211	12 460	10 926
NSR	10 265	9 260	10 068	9 361	9 148	8 640	8 295	8 980	8 624	7 335
Velká Británie	1 451	1 275	1 093	1 111	1 222	2 863	4 480	4 207	3 563	2 530
Japonsko	293	608	872	978	1 570	1 773	1 964	1 669	1 444	1 617
Československo	1 955	1 952	1 440	596	970	1 017	1 255	1 212	1 284	944
USA	570	924	882	531	378	743	613	580	352	355
SSSR	1 181	941	734	698	480	556	590	789	455	288
Rumunsko	552	635	603	557	597	562	499	402	286	176
Švýcarsko	57	66	51	147	87	97	189	82	99	146
Belgie	5 539	4 508	5 767	3 766	2 580	1 456	156	—	—	—
Ostatní	321	372	797	833	602	534	192	441	593	181
Import celkem	31 289	31 754	34 029	30 628	29 589	32 558	32 852	32 573	29 160	24 498
Francie	30 916	32 330	28 353	28 156	24 259	24 259	22 890	21 623	18 333	13 459
Celkem prodáno	62 205	64 084	62 382	58 784	53 848	56 817	55 742	54 196	47 493	37 957

me západoevropský trh jako celek, došlo ve stejných letech k poklesu o 13 %. I když jsme uvedli, že jedna z příčin poklesu prodeje traktorů je přechod na výkonnější typy traktorů, je další, podstatnější příčinou (a to neplatí jen pro traktory, ale pro celou zemědělskou techniku /obr. 2/) míra inflace, která se udává ročním podílem 3 %, výška kreditní úrokové míry a pohyb cen, které v letech 1974 až 1985 poklesly u zemědělských produktů o 20 %, zatímco průmyslové výrobky cenově vzrostly o 5,6 % (Kolektiv, 1987). Je všeobecně známo, že právě ceny zemědělských produktů jsou jednou z příčin svárů v rámci EHS.

Obdobné tendence poklesu prodeje můžeme zaznamenat u dalšího stroje, který je dnes jedním z měřítek technizace, a to jsou sklízecí mlátičky. Ve Francii činil jejich počet v letech 1982 až 1983 118 000 kusů, nyní je to asi 140 000 kusů. V hospodářském roce 1984 až 1985 (od ukončení žní v roce 1984 do jejich začátku v roce 1985) byly prodány 4383 kusy, v roce 1985 až 1986 3365 kusů (tab. IV) a v roce 1986 až 1987 se očekává prodej pouze 2700 až 3000 sklízecích mlátiček. Pokud opět vezmeme západoevropský trh jako celek, pak zjišťujeme, že zde bylo prodáno v roce 1985 17 500 a v roce 1986 15 000 sklízecích mlátiček (Kolektiv, 1987).

Uvedený vývoj technizace francouzského zemědělství se realizoval v období, které odpovídá období pracovní aktivity jedné lidské generace, tedy v období, které je současně charakteristické

- nebývalým urychlením technických řešení a technologických procesů ve všech odvětvích národního hospodářství,

- rychlým vývojem životních podmínek ve všech oblastech (ekonomické, sociální atd.),

- růstem ekonomických aspektů zemědělských produktů, zejména růstem důležitosti provozních nákladů, zatímco dříve byl důraz kladen především na kvantitativní objem zemědělské výroby,

Výkon mlátičky	Kusy
1. do 59 kW (do 80 k)	14
2. 59–74 kW (80–100 k)	178
3. 74–88 kW (100–120 k)	660
4. 88–103 kW (120–140 k)	691
5. 103–118 kW (140–160 k)	1076
6. 118–132,5 kW (160–180 k)	447
7. 132,5–147 kW (180–200 k)	124
8. 147–162 kW (200–220 k)	71
9. nad 162 kW (nad 220 k)	104
10. Celkem	3365

— růstem kvalitativních požadavků na pracovní podmínky (pohodlí, hygiena práce, bezpečnost práce apod.).

Pro rok 1985 se uvádí, že zemědělská plocha ve Francii mírně překračuje 30 miliónů hektarů zemědělské půdy, z toho je 16,8 mil. ha orné půdy (tab. V). Na této ploše je rozmístěno 1,1 miliónu zemědělských hospodářství, z toho 700 000 hospodářství s výhradně zemědělskou výrobou, 80 % celkové zemědělské výroby zajišťuje 500 000 hospodářství. Podle velikosti zemědělských podniků je z celkové zemědělské půdy zhruba 14 miliónů hektarů u podniků s výměrou nad 50 ha z. p., 10 miliónů hektarů v podnicích s výměrou 20 až 50 ha z. p., 3,7 miliónu hektarů ve velikostní skupině 5 až 20 ha z. p. a 0,5 miliónu hektarů obhospodařují zemědělci s výměrou pod 5 ha.

Na této výměře pracuje 1,6 miliónu osob (tab. VI). Celkový počet obyvatel Francie je 55,5 miliónu (v ČSSR bylo ve stejném období 15,52 mil. osob), z toho je 21,5 miliónu osob v aktivním věku. Z toho vyplývá, že jeden zemědělský pracovník ve Francii zajišťuje výživu pro 35 obyvatel; v roce 1960 ji zajišťoval pro deset obyvatel. V ČSSR při 0,89 miliónu osob trvale činných v zemědělství naproti tomu jeden zemědělský pracovník zajišťuje výživu jen pro 17 obyvatel. I když toto srovnání postrádá potřebné přesnosti (export, import zemědělských produktů, pravděpodobně rozdílný výklad výrazu „osob trvale činných v zemědělství“ a v tab. VI „roční pracovní jednotky a z toho trvale“), je třeba uvést, že produktivita práce ve francouzském zemědělství je zhruba dvojnásobná než v ČSSR.

Z uvedených údajů dále vyplývá, že ve Francii připadá na jednoho obyvatele 0,30 ha orné půdy, resp. 0,54 ha zemědělské půdy. V ČSSR připadá na jednoho obyvatele 0,30 ha orné půdy, u půdy zemědělské je to 0,43 ha.

Celkový počet pracovníků v zemědělsko-potravinářském komplexu Francie včetně distribuce je 3,3 miliónu osob; zemědělství tedy zabírá polovinu tohoto počtu.

Relativně vysoký průměrný věk zemědělské populace vede k úvahám, že do roku 2000 dojde k dalšímu úbytku asi o 400 000 trvale pracovních zemědělců, čímž se počet zemědělských podniků s výhradním zaměřením na zemědělskou výrobu dále sníží na pouhých 300 000 až 400 000 (Bournas, 1987).

Tyto výchozí faktory představují obecné podmínky prostředí, ve kterém se zemědělská technika ve Francii vyvíjí. Zemědělské stroje jsou dnes nezbytným vybavením, které v dané době — a s přihlédnutím k rozvoji techniky — musí uspokojovat potřeby svých uživatelů; tyto stroje vyrábí francouzský, ale i zahraniční průmysl. Je evidentní, že silnější francouzský průmysl zemědělské techniky by jednak umožnil francouzským zemědělcům disponovat technikou, kterou by ve specifických francouzských podmínkách lépe využili, jednak by zlepšil současnou obchodní bilanci v tomto oboru, která je toho času ve Francii deficitní.

V. Hrubá struktura rostlinné a živočišné výroby ve Francii (období 1985—1987)

Rostlinná výroba	Výměra (ha. 10 ³)	Podíl z celkové výměry (%)
1a	2a	3
Trvalé luční porosty	14 740	46,92
Zrny včetně kukuřice na zrno	11 265	35,86
Technické plodiny a okopaniny		
— z toho cukrovka 565 000 ha	1 572	5,00
Zelenina	1 465	4,66
Vinice	1 130	3,59
Krmné plodiny	500	1,59
Sady	290	0,92
Dočasné a střídavé úhory	275	0,87
Ostatní plodiny	175	0,56
Celkem	31 412 000 ha z. p.	100 %

Živočišná výroba	Stav zvířat (ks. 10 ⁶)
1b	2b
Krávy	10,0
— z toho dojnice	7,0
Ostatní skot, včetně telat a jalovic	13,1
Koně	0,245
Ovce	11,0
— z toho bahnice	0,8
Kozy	1,0
Prasata	11,3
— z toho prasnice	1,1
Slepice, kuřata	75,0
Ostatní drůbež	45,0
Jatečná drůbež	90,0
Chovné králice	3,2
Včelstva	0,8

VÝCHOZÍ EKONOMICKÉ ÚDAJE

Vyjádřeno hodnotově činila v letech 1985 i 1986 francouzská zemědělská výroba asi 275 mld. Ffr, tedy kolem 170 000 Ffr na jednoho pracovníka v zemědělství. Z uvedené částky připadalo v roce 1986 133 mld. Ffr na rostlinnou výrobu (z toho 46 mld. Ffr činily zrny) a 142 mld. Ffr na živočišnou výrobu (z toho 85 mld. Ffr připadalo na výrobu masa).

Náklady na tuto výrobu dosáhly asi 135 mld. Ffr (1986), resp. 140 mld. Ffr (1985); z toho činily náklady na krmivo pro živočišnou výrobu kolem 40 mld. Ffr,

Skupina	Počet*)	Z toho trvale
Vedoucí a majitelé zemědělských podniků	800 000	550 000
Manželky (manželé)	350 000	65 000
Další členové rodiny	200 000	140 000
Trvale pracující dělníci	160 000	
Sezónní dělníci	80 000	
Ostatní zaměstnanci	8 000	
Celkem	1 600 000	

*) vyjádřený jako „roční pracovní jednotky“ čímž se rozumí roční objem práce pracovníka při 40 hodinách práce týdně (popř. i více) po dobu 275 dnů v roce. V roce 1963 bylo těchto „jednotek“ 3,22 milióny, v roce 1970 2,27 miliónu a v roce 1980 1,87 miliónu

náklady na chemické výroby (hnojiva a fytosanitární přípravky) také kolem 40 mld. Ffr a na náklady spojené s provozem zemědělské techniky (včetně motorových paliv, údržby a oprav, ale bez strojních investic a bez nákladů za pronájem strojů) připadlo kolem 18 mld. Ffr (1986), resp. 22 mld. Ffr (1985) (Bournas, 1987; Kolektiv, 1987).

Investiční náklady činily v roce 1985 kolem 35 mld. Ffr, z toho asi 25 mld. Ffr na zemědělskou techniku (Bournas, 1987).

Z těchto údajů vyplývá, že zemědělská technika představuje v provozních i investičních nákladech roční vydání ve výši 40 až 40 mld. Ffr, tj. šestinu hodnoty zemědělské výroby. Rovněž z toho vyplývá, že s přihlédnutím k dalším nákladům se v roce 1985 čistý zisk francouzského zemědělství zvýšil na 72,5 mld. Ffr (Bournas, 1987).

Hodnota výroby zemědělských strojů ve Francii dosáhla v roce 1985 výše 14,2 mld. Ffr, v roce 1986 však poklesla na 12,35 mld. Ffr. Tento pokles se projevil více u traktorů a jejich náhradních dílů (–21 %) než u ostatní techniky (–13 %) (Kolektiv, 1987).

Vybaveností strojním zařízením se odvětví výroby zemědělských strojů řadí na první místo v průmyslu. Výrobu zemědělské techniky zajišťuje asi 30 000 zaměstnanců. Ze 480 francouzských výrobních podniků se jedná hlavně o podniky malé a střední, o několik velkých podniků (např. Renault-Agriculture — jediný francouzský výrobce traktorů) a dále o francouzské filie mezinárodních koncernů na výrobu zemědělské techniky (např. Massey-Ferguson, Case-IH, John Deere a další). Dále je třeba uvést, že výroba v tomto oboru dosahuje v průměru hodnoty takřka 500 000 Ffr na jednoho pracovníka (Bournas, 1987).

ENERGETICKÁ NÁROČNOST ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Pro stanovení možných cest vývoje je třeba nejprve upřesnit faktory ovlivňující optimální užití zemědělských strojů. Je to zejména skutečnost, že jakákoliv technologická operace — zpracování půdy, aplikace chemických přípravků, aplikace hnojiv všeho druhu, sklizeň, doprava — spotřebovává energii i na to, že příslušná technika pro danou operaci (na rozdíl od většiny strojů používaných v průmyslu) musí „cestovat“ za provedením této operace a dále na to, že se pohybuje po podložce (v našem případě půdě), kterou nesmí devastovat, ale naopak ji musí udržovat v optimálním stavu pro další užití.

Energie spotřebovaná na tyto práce musí optimálně odpovídat energii potřebné pro úspěšné zvládnutí nutných pracovních postupů, včetně sklizňových prací, dopravy apod. Nové pracovní postupy mohou tyto energetické nároky měnit, ale zejména je snižovat nejruznějšími cestami, které jsou dnes předmětem výzkumu a vývoje. Existuje však energetický limit pro vykonání nutných pracovních ope-

rací, který pochopitelně záleží na půdních a klimatických podmínkách i na záměrech v efektivnosti zemědělské výroby (výnos, užitkovost) aj.

Bylo již uvedeno, že výkon instalovaný v traktorech činí 1,7 až 1,8 kW . ha⁻¹ s délkou ročního využití 450 až 500 hodin; tyto dva údaje můžeme syntetizovat; nový údaj pak představuje roční nominální energii na hektar kolem 900 kWh. Tato energie by byla ve vztahu, pokud by traktor trvale pracoval na plné využití výkonu. Využitý průměrný výkon motoru však zpravidla dosahuje sotva poloviny svého maxima.

Kromě energetického nároku na vykonání určité práce je nutno brát v úvahu skutečnost, že v rostlinné výrobě se zemědělský stroj při práci zpravidla pohybuje; z toho vznikají problémy spojené s adhezí a s utužováním půdy. Aniž by bylo třeba uvádět přesné výpočty, můžeme konstatovat, že např. pro orbu uskutečňovanou rychlostí 7 km . h⁻¹ je maximální výkon, který může být předán spojením kolo — půda při nejlepších provozních podmínkách u traktoru s pohonem čtyř kol řádově 20 kW na tunu hmotnosti dynamické zátěže celku traktor — nářadí. Při pracovní rychlosti 5 km . h⁻¹ by byl tento nárok pouze 15 kW (Bour nas, 1987).

Ukazuje se, že používání vysokých výkonů motorů traktorů, zejména při nízkých pracovních rychlostech, nutně vede k účelnému použití nářadí poháněného vývodovým hřídelem, kdy se celkový výkon nerealizuje pouze přes nápravy a kola traktoru.

V důsledcích vyúsťuje tento záměr k používání různě kombinovaného nářadí. Smyslem není pouze vykonat několik pracovních operací na jeden průjezd stroje, aby se zvýšila produktivita práce, ale také snížit zátěž půdy. Tento požadavek zemědělců na konstrukci jezdového ústrojí traktorů, samojízdných strojů a těžko-tonážní dopravní techniky se v současnosti stále zvyšuje.

OBECNÉ ASPEKTY VÝVOJE MECHANIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ

Motorová paliva

Otázka paliva pro spalovací motory je předmětem zájmu všech vyspělých států na světě. Důvodem jsou jak výkyvy v dostupnosti ropy a v její ceně, tak i trvalý pokles vlastních zdrojů pro její získávání. Začátek tzv. energetické krize ve světě můžeme datovat rokem 1979. Od tohoto roku lze světový trh ropy charakterizovat jako nestabilní; v současné době světové ceny ropy opět významně poklesly. Lze se právem domnívat, že jde o jev přechodný. Tato nestabilita světového trhu se odrazila jednak v celosvětovém hnutí za úspory energie, jednak v investicích do jiných zdrojů, jako je uhlí, plyn a zejména nukleární energie.

Jistou specifikou má otázka pohonných hmot pro spalovací motory, kde ropa je téměř jediným zdrojem pro jejich výrobu. Zde se spotřeba zatím trvale zvyšuje, i když se mnoho zemí svojí cenovou politikou snaží tento nárůst spotřeby omezovat. Uvádí se, že koncem tohoto století budou hlavní zásoby ropy soustředěny jen v několika zemích. Prognóza EHS počítá s tím, že v roce 2000 bude 80 % těchto zdrojů v Saudské Arábii. Před koncem tisíciletí se tedy předpokládá další velmi významná ropná krize, která postihne zejména Evropu. EHS dováží zhruba 70 % své potřeby ropy; jeho vlastní zásoby budou vyčerpány během 15 let, a to i při současném omezení těžby (Molle, 1986).

Tyto skutečnosti vedou k hledání cest, jak získat náhradní zdroje motorových paliv; jednou z nich je získání motorových paliv z náhradních a nejlépe z obnovitelných zdrojů (Strouhal a Netík, 1986): oleje rostlinného původu, alkohol, plynná paliva. Ve Francii byla v této oblasti provedena řada prací, které se soustřeďují především na tyto zdroje (Molle, 1986):

— MTBE (Metyl-Tertion-Butyl-Eter) jako produkt petrochemického průmyslu, který je z hlediska svého využití jedním z nejzajímavějších; jeho výroba je ovšem omezená. Jeho dostupnost v západní Evropě se pro příštích deset let odhaduje na jeden milión tun ročně; pro daný účel proto zůstává okrajovou záležitostí.

— Metanol (methylalkohol), který je naopak zajímavým zdrojem i vzhledem k cenové dostupnosti. Západoevropská kapacita je kolem 15 miliónů tun ročně, efektivní výroba se pohybuje kolem 7 miliónů tun. Opatrné odhady hovoří o metanolu jako o významném perspektivním zdroji na mezinárodním trhu v období

kolem roku 2000 v množství kolem 30 miliónů tun. Jeho současná světová cena se pohybuje kolem 1 Ffr za litr.

— Etanol (etylalkohol), jehož výroba na bázi produktů rostlinné výroby se v současném období v některých státech rozšiřuje. Z jednoho hektaru je možné vyrobit asi dvě tuny (z obilnin) až šest tun (z cukrovky) alkoholu; jeho energetická účinnost je velmi vhodná. Kalkulační cena se dnes pohybuje kolem 3,3 Ffr za litr.

Ve Francii se v posledním období projevila vlna zájmu o tzv. bioetanol, alternativní a každoročně obnovitelné palivo, které by mělo stabilizovat spotřebu motorových paliv a zároveň odčerpávat relativní nadbytek produktů rostlinné výroby. Prognostické záměry hovoří o tom, že asi 3 % orné půdy bude k dispozici pro zajištění roční výroby 150 000 miliónů litrů etanolu; bude se používat např. ve směsi se 70 % až 100 % podílem v benzínu. Při tomto poměru nejsou nutné úpravy motoru a navíc přidávaný etanol nahrazuje nepříjemnou příměs olova, nutnou pro zvýšení oktanového čísla. Pokud by se podíl etanolu v palivu zvýšil, nebo se přešlo na jeho výhradní použití, pak se připravují konstrukce traktorových motorů pro tyto účely (Montalescot, 1986). Některé prameny hovoří o tom, že pro výrobu uvedeného množství etanolu bude ve Francii vyčleněno asi 150 000 ha ploch cukrovky a 350 000 ha obilnin, jiné prameny se spíše přiklání k vyšším plochám cukrovky na úkor obilnin; to je pochopitelně silně závislé na pohybu světových cen jak cukru, tak i obilnin.

Teoretické možnosti náhrady klasických motorových paliv jinými druhy jsou relativně velké; jejich praktické zavádění je však dnes omezeno především ekonomickými a v některých případech sociálně morálními důvody, přístupností ke zdrojům a podobně. Uvedená omezující kritéria mají v různých obdobích a v různých ekonomicko-politických podmínkách nejen různou váhu danou objektivními příčinami, ale i různou hodnotu. Co je v jednom období nebo v jedné podmínce neefektivní, může být za jiných předpokladů vysoce rentabilní.

Traktory

U traktorů bude pokračovat vývoj směrem k vyšším výkonům jejich motorů, dále bude narůstat podíl traktorů s pohonem všech kol, bude se zvyšovat počet převodových stupňů i škála rychlostí, řazení pod zatížením, dále se bude rozšiřovat samočinné zapojování nářadí, budou se rozšiřovat možnosti odběru energie traktorů pro pohony připojených strojů a nářadí, uplatňovat samočinné blokování diferenciálů i zapínání pohonu přední nápravy např. v závislosti na prokluzu apod.

Je možné sem zahrnout i rozšíření možnosti připojovat nářadí zředu traktoru; tento vývoj se zatím považuje za poněkud předčasný, protože koncepce dnešního běžného „klasického“ univerzálního traktoru nevznikla pro tyto účely a mnohdy tedy přední náprava nevyhovuje zatížení vznikajícímu tímto způsobem. Nicméně je skutečností, že použití traktoru s pohonem všech kol a s nářadím neseným jak vpředu, tak vzadu je jednou z tendencí budoucího vývoje, schopnou řešit mnohé technické i technologické problémy.

Samojízdné stroje

U samozjízdných strojů je markantní rychlý technický vývoj sklízecích mlátek. I zde jsme svědky růstu výkonů motorů a šířky pracovního záběru, zdokonalení nových systémů výmlatu, aplikace elektroniky apod. Důsledkem je zvyšování výkonnosti sklízeců, zvyšování jejich produktivity práce a racionalizace spotřeby pohonných hmot.

Dále došlo, a bude dále docházet, k rozvoji dalších samozjízdných strojů, jako jsou sklízecí řezačky, vyoravače a nakladače řepných bulev, brambor i stroje na sklizeň některých druhů zeleniny. Specifika sklizňových prací si vynutila koncepci a později vývoj těchto specializovaných samozjízdných strojů, i když jsou využívány jen omezený počet hodin v průběhu hospodářského roku. Specifické je ovšem i ošetřování porostů během vegetace, a tak existují a dále se budou rozšiřovat pro odpovídající technický a ekonomický stupeň zemědělských podniků nebo pro skupiny zemědělců samozjízdné stroje určené pro aplikaci hnojiv nebo látek pro ochranu rostlin apod.

Zpracování půdy

V oblasti zpracování půdy se vedle rozvoje různých typů pluhů objevila i další technická řešení (např. rotační zpracování půdy), která se postupně rozvíjejí. Občas se od těchto řešení opět ustupuje v důsledku různých agrotechnických požadavků. Tato technika má umožnit lepší využití moderního traktoru při racionalizaci spotřeby pohonných hmot. Se stejným cílem se vedle zpracování půdy hledá zjednodušení pracovních operací tím, že se sníží počet operací, resp. průjezdů traktoru s náradím, alespoň částečně se omezí orba, ale i zde se občas agrotechnická realita postaví proti představám konstruktéra.

Ošetření plodin

Pro ošetření kultur, obzvláště nízkých, řeší vývoj stejně jako v ostatních oblastech rozšíření pracovních záběrů (postřikovací ramena dnes dosahují šířek záběru až 36 m) a dále výzkum metod umožňujících efektivně stanovit aplikovanou hektarovou dávku. Výzkum a vývoj rovnoměrnosti dávkování si klade za cíl zajistit různé systémy umožňující pravidelně rozdělovat aplikované látky do jednotlivých trysek a omezit horizontální i vertikální výkyvy aplikačních ramen (zejména u značných šířek záběru) s cílem optimálního účinku a úspory aplikovaného produktu. Vývoj aplikačních metod zahrnuje i stanovení optimální velikosti kapénky. Je třeba omezit vznik malých kapének, které bývají odnášeny mimo aplikovanou plochu, i kapének relativně velkých, které způsobují mj. i plýtvání aplikovaným produktem. Snížení aplikovaných dávek na hektar je všeobecným požadavkem; dávky 100 až 200 l. ha⁻¹ začínají dnes být běžné; tento požadavek vychází ze skutečnosti, že se zpřesňuje dávkování a že roste koncentrace roztoků. Některé z těchto úvah se vztahují i na aplikaci průmyslových hnojiv (Bournas, 1987).

ROZVOJ ELEKTRONIKY A ROBOTIZACE

V posledních deseti letech jsme svědky rychlého rozvoje elektroniky i v zemědělství. Její využití sleduje tři hlavní oblasti:

První oblast se týká především chovu skotu: mikroprocesorové průtokoměry na mléko, programované automaty na výdej koncentrovaných krmiv i úplné řídicí systémy s využitím výpočetní techniky pro nejrůznější skupiny zvířat přispívají k úspoře času chovatele, zbavují jej starostí s kontrolou užítkovosti, ale zejména zajišťují kvalitu a ekonomiku, tedy racionalizaci celého procesu.

Druhá oblast se týká mobilní techniky. Od různých informačních systémů se dnes přechází k systémům řídicím. Příkladem může být systém AUTOTRONIC Massey-Ferguson, který na světové výstavě zemědělské techniky v Paříži v roce 1987 (SIMA '87) obdržel zlatou medaili. Jde o elektronický kontrolní a řídicí systém zajišťující až 16 funkcí. Působí např. na diferenciál, který uzavírá nebo uvolňuje v závislosti na zvedání a spouštění pracovního nářadí, prokluzu a rychlosti pohybu. Dále působí na přední hnanou nápravu, kterou samočinně zapíná při určitém daném prokluzu nebo vypíná, přesáhne-li rychlost traktoru 14 km.h⁻¹. Zařízení automaticky zapojí přední nápravu, jsou-li v činnost uvedeny brzdy při rychlosti nad 14 km.h⁻¹. Tak se brzdný účinek projevuje u všech čtyř kol při zlepšené charakteristice brzdění až do rychlosti 40 km.h⁻¹ a při zvýšení bezpečnosti. Konečně zařízení zapojuje automaticky přední nápravu, pokud si řidič sám zvolí uzávěrku diferenciálu. Zařízení působí i na řízení náhonu pro pohon zemědělských strojů. Tento náhon je třeba řídit opatrně s ohledem na setrvačné síly. Je-li řízení prudké, může být nářadí s malou setrvačnou silou snadno poškozeno, naopak, je-li řízení příliš pomalé, energie v náhonu může při zapojení nářadí o velké setrvačnosti náhon poškodit. AUTOTRONIC řeší tento problém postupným zapojením s přizpůsobením se nářadí. Systém kontroluje hydraulický výstup řídicího elektroventilu pro zajištění konstantního zrychlení. V případě, že je nářadí zablokované a řidič se snaží je zapojit, systém rozezná chybu ve zrychlení a samočinně provede rozpojení se současným rozsvícením signálního světla. Náhon se naopak automaticky rozpojuje např. při ztrátě tlaku oleje. Navíc je při startu motoru zařízením zajištěno odpojení náhonu, i když je ovládací páka v poloze zapnuto nebo když otáčky přestoupí udanou mez. U rychlostní skříň zabráňuje systém přepojování plavivých a silničních rychlostí (tzv. „želva — zajíc“) při rychlosti vyšší než

4 km.h⁻¹. Ze stejného důvodu zamezuje použití rychlostí nad 2 km.h⁻¹ při zařazení plazivých rychlostí (A n o n y m, 1987).

Cena systému AUTOTRAC se pohybuje podle typu a výkonu traktoru zhruba od 0,5 do 1,5 % prodejní ceny traktoru, což je v porovnání s cenovou relací srovnatelné techniky v ČSSR cena překvapivě nízká.

Konečně třetí oblast použití se týká především ošetření, sklizně a posklizňové úpravy včetně třídění ovoce a zeleniny. Zde se jedná zejména o zajištění kvality prací dosud vykonávaných s vysokými nároky na ruční práce.

V současné době se zpracovává řada studií, ale probíhá i vlastní ověřování funkčních modelů robotů pro zemědělské použití. Zde je na místě jmenovat jako příklady tyto oblasti použití robotů:

- orba (Bonicelli a Monod, 1986),
- sklizeň a třídění křehkého ovoce (Grand d'Esnon a Rabatel, 1986; Grenier aj., 1986; Davenel aj., 1986);
- dojení (Montalescot, 1986).

HYGIENA A BEZPEČNOST PRÁCE

Spolu s požadavkem na komfort pracoviště obsluhy dnes ve Francii, stejně jako v mnoha jiných technicky vyspělých zemích, stále více vystupují do popředí otázky hygieny a bezpečnosti práce. Dnes již platí nebo vstoupí v platnost nové předpisy (např. ochrana hnacích kloubových hřídelů, bezpečnostní kabiny, upevnění sedadel, hladiny hluku, vybavení kabiny, ovládací páky a pedály, palubní deska a další). Tyto předpisy, spolu s technickým pokrokem, účinně přispívají k rozvoji a zlepšení pracovních podmínek zemědělců (B o u r n a s, 1987).

ZÁVĚR

Francouzské zemědělství je na vysoké úrovni a svým významem stojí na předním místě v národním hospodářství. Významný je i podíl exportu zemědělských a potravinářských výrobků. Pokud shrneme koncepční záměry francouzských odborníků do několika hlavních bodů, můžeme konstatovat, že

- počet zemědělských podniků má klesající trend, ale zároveň stoupá velikost těchto podniků,
- současně s úbytkem pracovních sil významně stoupá i produktivita práce,
- výnosy i užítkovost mají stoupající trend a jejich vzrůst mnohdy přesahuje možnost efektivní spotřeby. To má za následek pokles cen zemědělských produktů, ale i pokles investičních vkladů do základních výrobních prostředků. Jednou z cest řešení této závažné otázky je využití části zemědělské výroby k přeměně na energii,
- energetická situace se sleduje, ale i řeší řadou zajímavých možností,
- zemědělská technika zajišťuje potřeby výroby na vysoké úrovni; její široký sortiment pokrývá potřeby rostlinné i živočišné výroby v plné míře,
- za významné se považuje řešení vztahu „kolo — půda“ novými typy pneumatik i omezením počtu průjezdů techniky, umožněným šíří pracovního záběru i kumulací pracovních operací na jeden průjezd,
- elektronika a robotizace jsou významným faktorem v další technizaci zemědělství, souběžně s rozvojem techniky se řeší i otázky hygieny a bezpečnosti práce.

Mnoho poznatků z vývojových tendencí a koncepce zemědělské techniky ve Francii má význam i pro další koncepční práce v technizaci československého zemědělství.

Literatura

- ANONYM: Statistická ročenka ČSSR 1986. Praha, SNTL 1986.
- ANONYM: AUTOTRONIC MF 3000/3600. Podniková tiskovina č. 8.03.87 fy Massey-Ferguson, Beauvais, 1987.
- BONICELLI, B. — MONOD, M. L.: Le premier robot agricole français — un robot de labour. CEMAGREF, BTMEA N° HS 86-4, Antony, 1986.
- BOURNAS, L.: Évolution et tendances dans le mécanisme agricole. CEMAGREF, BTMEA N° 15-16, Antony, 1987.
- DAVENEL, A. — GUIZARD, Ch. — LABARRE, T. — SEVILA, F.: Tri automatique des fruits aux défauts d'aspect. CEMAGREF, BTMEA N° HS 86-4, Antony, 1986.
- GRAND d'ESNON, A. — RABATEL, G.: Récolte robotisée des fruits fragiles. CEMAGREF, BTMEA N° HS 86-4, Antony, 1986.
- GRENIER, P. — GRATRAUD, J. — RUDNICKI de, V. — SEVILA, F.: Système automatique de tri densimétrique pour les prunes d'ente. CEMAGREF, BTMEA N° 86-4, Antony, 1986.
- KOLEKTIV: Le 58^{ème} Salon International de la Machine Agricole (SIMA 1987). CEMAGREF, BTMEA N° 7-87, Antony, 1987.
- KOSEK, J. — NETÍK, O. — PICK, E.: Vliv VTR na strukturu a vývoj traktorů v čs. zemědělství. [Zpráva VÚZT.] Praha-Řepy, Výzk. ústav zeměd. techniky 1986.
- MOLLE, J. F.: L'ethanol-carburant, emploi et perspectives. CEMAGREF, BTMEA N° 7-8, Antony, 1986.
- MONTALESCOT, J. B.: Application éventuelle de l'utilisation de l'alcool-carburant sur tracteur agricole diesel. CEMAGREF, BTMEA N° 3-4, Antony, 1986.
- MONTALESCOT, J. B.: Vers la robotisation de la traite des vaches laitières. CEMAGREF, BTMEA N° 86-4, Antony, 1986.
- STROUHAL, E. — NETÍK, O.: Motorová paliva ze zemědělských produktů. Mechaniz. Zeměd., 1986, č. 12.

Došlo dne 9. 9. 1987

Adresa autora:

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

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA NA VÝSTAVĚ THE ROYAL SMITHFIELD SHOW 1987

Výstava The Royal Smithfield Show se koná každoročně ve výstavním centru EARLS COURT v Londýně, obvykle druhý týden v prosinci, a má již 175letou tradici. V minulém roce se konala v době od 7. do 10. 12. Výstava je umístěna ve třech podlažích uzavřené výstavní haly a je zaměřena hlavně na zemědělskou techniku. Ukazuje poslední trendy v zemědělském strojírenství, uspokojí však i chovatele dobytka, ovcí a prasat. Výstavy se účastnilo na 350 výrobců či vystavovatelů zemědělské techniky, různých výzkumných institucí, bank a obchodních společností. Dále bylo přihlášeno přes 30 chovatelů skotu, ovcí a prasat. Na této poslední výstavě přibyla speciální sekce — zemědělství budoucnosti a novinkou pro rok 1987 bylo zaměření na výpočetní techniku a na budoucnost elektroniky.

Značnou část výstavy zaujímaly expozice z oblasti mechanizace rostlinné výroby. Zastoupení měli výrobci traktorů, strojů na zpracování půdy, hnojení, setí a sázení, na ochranu rostlin, sklizňových strojů na píce, obiloviny a okopaniny. Vývojové trendy ukazují snahu co nejlépe zajistit požadovanou kvalitu práce, zvyšovat výkonnost, šetřit půdu i sklizené plodiny před poškozením (maximální zastoupení měly nízkotlaké pneumatiky nejen u samojízdné techniky, ale i u přívěsných a návěsných strojů) a snižovat spotřebu pohonných hmot a energie. V konstrukci zemědělských strojů se prosazuje mikroelektronika a palubní počítače (dodatečně vybavení podle přání zákazníků). Zvláště u secích strojů a strojů na hnojení a ochranu rostlin se velice rychle uplatňují elektronické systémy při monitorování i při řízení jednotlivých funkčních prvků. V konstrukci pracovních mechanismů (hnojení, ochrana, setí, sázení) se ve větší míře uplatňují plasty. Hodně firem se věnuje problematice zpracování půdy, což ukazuje důležitost této oblasti zejména vzhledem ke spotřebě energie. Určitým nedostatkem byla minimální účast výrobců strojů na speciální plodiny — např. na chmel, zeleninu, ovoce. Dost velké zastoupení měly výkonné (větší) stroje, které jsou v zájmu snižování nákladů využívány nadpodnikově. Stánek zde měla i firma Skoda G. B. Ltd, která již 21 let prodává britským farmářům ze zemědělské techniky hlavně traktory. Bylo zde vystaveno 17 typů traktorů, diskový žací stroj a rozmetadlo hnoje, byly propagovány i naše pneumatiky Barum.

V dalším textu jsou shrnuty informace o jednotlivých skupinách strojů.

TRAKTORY

Bylo zřejmé široké zastoupení traktorů o velkém výkonovém rozsahu (15 až 160 kW). Dominantní zastoupení měly firmy Renault, Ford New Holland, Fiatagri, Fendt, Deutz-Fahr, Case IH, John Deer aj.

Vývojové tendence se soustřeďují mimo jiné:

- na snižování spotřeby paliva různým technickým zlepšením; na využití mikroprocesorů; na kombinaci síly s ekonomikou; u středních a vyšších výkonových tříd se rozšiřují traktorové motory s přeplňováním,
- na zlepšení exploatačních poměrů u univerzálních traktorů — více rychlostních stupňů, dvojmontáže, pohon všech kol (do 50 kW převažují pohony dvou kol, nad 50 kW pohony čtyř kol),
- na možnost připojit různá nářadí včetně náhonu i vpředu, popř. na možnost otočit místo řidiče o 180° a na reverzaci pohybu (systémové traktory, pohon na čtyři stejně velká kola, kloubové řízení),
- na použití plně synchronizovaných převodovek, u kterých lze řadit všechny převodové stupně pod zatížením,
- na stále se zlepšující vybavení kabin a na účinnou klimatizaci,
- na pestrou nabídku pneumatik.

Význačné místo mezi výrobci traktorů stále zaujímá firma Fendt. Vedle univerzálních traktorů má dokonale zpracovaný systém traktor — nosič nářadí se širokou škálou vyměnitelných adaptérů — hlavně pro ošetřování rostlin, ale i pro některé sklizňové operace. Nosiče nářadí jsou vyráběny ve třech výkonových variantách (30–60 kW) s pohonem dvou i čtyř kol a s modifikací o zvýšené světlosti na 700 mm. Nejnovější verze univerzálních traktorů Fendt jsou vybaveny vývodo-

vým hřídelem pro tři rychlosti (540, 750, 1000 .min⁻¹), digitálním elektronickým přístrojem pro kontrolu funkce jednotlivých pracovních částí traktorů, zařízením Hitch-tronic a Fendt-tronic. Hlučnost v kabině je snížena na 80 dB, standardem se stávají již i komfortní doplňky — stereoradio, sedačka automaticky se přizpůsobující hmotnosti řidiče ap.

Firma Renault vystavovala mimo jiné typ TZ 16 (81—99 kW) s komfortní odpruženou kabinou (Hydrostable cab — zlatá medaile SIMA 87) a se sdruženým elektronickým kontrolním systémem.

Koncepce traktorů se čtyřmi stejně velkými poháněnými koly byla zastoupena traktory MB-trac Mercedes-Benz, které v rozšířené řadě osmi typů zahrnují výkony od 50 do 115 kW. Zajímavý je rozsah použití: klasický tahač pro přívěsné stroje, nářadí nesené vpředu i vzadu pro sklizeň cukrovky a píce; nesený další zásobník pro aplikaci osiva, hnojiva a ochranných látek.

STROJE NA ZPRACOVÁNÍ PŮDY

Stroje na zpracování půdy byly na výstavě zastoupeny nejvíce. Jednalo se o různé firmy, které se soustřeďují hlavně na stroje s poháněnými pracovními orgány, včetně dalšího nářadí pro předseťové zpracování půdy až po seti. Velké výstavní prostory s radiálními pluhů zaujímaly firmy Rabewerk, Ransomes, Lemken, Huard, Overum, Kverneland aj. Téměř každý výrobce vystavoval pluhů jednostranné a oboustranné — vesměs návěsné se čtyřmi až osmi orebními tělesy, převažovaly oboustranné pluhů. Někteří výrobci nabízejí pluhů ve stavebnicovém provedení s možností doplnit je o jedno až dvě tělesa u nesených i návěsných variant (popřípadě s vloženým kolem). Orební tělesa jsou vybavena individuálními pojistkami (maximální zastoupení pružinových pojistek, listová pera, nonstop pojistky u oboustranných pluhů — vychýlení dozadu i do stran). Rozšiřuje se možnost plynulé změny záběru pluhu (tzv. překrytí a nedokrytí záběru), automatické přestavování závěsu pluhu pro traktory jedoucí po nezoraném pozemku nebo pravými koly v brázdě. Velké je zastoupení orebních těles s pásovými odhrnovačkami (menší hmotnost, snadná výměna, nižší adheze, menší tahová síla, měrný odpor až o 20 % nižší); radlice pro kosočtverečný průřez odřezávané skývy se téměř nevyskytovaly. Široký byl výběr orebních těles o vysoké materiálové kvalitě, s vyměnitelnými špičkami ostří, nebyly vidět odhrnovačky z umělých hmot. U rámu pluhů je zřejmá úspora materiálu — vyrábějí se z kvalitních mikrolegovaných ocelí. Méně se objevují varianty, u nichž jsou pluhů spojeny s dalším doplňkovým nářadím na drobení hroud. Talířové pluhů se vyskytují minimálně.

Z vystavovaných strojů pro předseťovou přípravu půdy převládaly stroje s poháněnými pracovními orgány — s pohonem odvozeným od vývodového hřídele traktoru; jedná se o kmitavé brány, rotační kypřiče (vodorovná osa rotace, kde mohou být i dva bubny za sebou — Bomford), ale hlavně o tzv. rotační brány či vířivé kypřiče (svislá osa rotace), které se stále více rozšiřují (Rau, Krone, Lely, Kuhn, Parmiter, Bomford a dalších 14 vystavovatelů). Vlastní pracovní orgány jsou vyměnitelné pro různé podmínky — nože různě zahnuté, radličky, kolíky ap. (pro kamenité i nekamenité půdy). Uvedené stroje mohou být použity jak pro tzv. primární, tak i pro sekundární zpracování půdy. Někteří výrobci nabízejí stroje jak s vodorovnou, tak se svislou osou rotace (např. Rau-Rototiller, Cyclotiller, Parmiter ap.). Většina strojů je vybavena ještě dalším nářadím pro bezprostřední přípravu k seti — urovnání, utužení půdního lůžka a zajištění drobtovitě struktury povrchu (obvykle průběžné pýchovací či prutové válce ap. — otáčejí se vlivem půdního odporu). Záběr těchto strojů je 90 až 450 cm; výjimkou byla firma Lely, která předváděla rotační brány a prutové válce i o záběru 600 a 800 cm pro traktory o výkonu cca 200 kW. Někteří výrobci předváděli kombinované stroje s možností variantního uspořádání — rotační, event. vibrační brány či rotační kypřiče, prutové, popř. pýchovací válce, řádkový secí stroj (klasický či pneumatický), přesný secí stroj.

Talířové brány se z konstrukčního hlediska změnilly minimálně, mají záběr 250 až 540 cm, jsou dvousledové, první řada má většinou ozubené talíře, druhá řada hladké talíře, někdy jsou doplněny prutovým válcem nebo hvězdicemi.

Poměrně dost jsou rozšířeny klasické kypřiče pro hloubkové kypření při redukovaném zpracování půdy; kypřiči jednotky mají pružinové jištění. Bylo vystavováno i dost dalších jednoúčelových strojů — brány, válce. Klasické provedení kombinátorů bylo na ústupu.

Technické řešení rozmetadel hnoje se významně nemění, používají se známá rozmetací ústrojí, zvyšuje se však užitečné zatížení — místy až na 10 tun; univerzálnost se získává kontejnerovou nástavbou. V Anglii je velká tradice rozmetadel s řetězovým rozmetacím ústrojím, která vystavoval velký počet výrobců. Se zajímavým řešením přišla firma Econ, která rotační lopatkové rozmetací ústrojí umístila z boku stroje ve spodní středové části.

U rozmetadel tuhých průmyslových hnojiv je snaha dodržovat požadovanou rovnoměrnost v celé šíři záběru. Odstředivá rozmetadla mají jeden či dva vyměnitelné kotouče (vodorovně nebo šikmo umístěné, s lopatkami), výškové nastavení rozmetacího ústrojí (event. nastavitelné koncovky lopatek), snadné vyklápění zásobní skříň, elektronickou kontrolu otáček. Firma Dickey-john nabízí kompletní informační a kontrolní elektronický systém (DjGS 1000) pro rozmetadla granulovaných průmyslových hnojiv, včetně radaru pro měření pojezdové rychlosti, automatického ovládání rychlosti dávkovacího dopravníku, sledování okamžité dávky, hladiny hnojiva v zásobních skříních aj. Zajímavý stroj vystavovala firma Nodet Gougis. Jedná se o nesené rozmetadlo granulovaných hnojiv Roll-Flow (medaile SIMA 87), u kterého samočistící válečky kolmo na směr jízdy vyhrnují hnojivo mezi trojice dalších urychlujících válečků a to je potom usměrněno tvarovanými koncovkami až na záběr 32 m. Poměrně hodně byla zastoupena rozmetadla s pneumatickým rozvodem do širokozáběrového rámu (Överum Tive Jet, Parmiter Air Jet aj.). U nich jsou používány jednoduché koncovky s možností přestavení pro hnojení a přihnojování do vzešlého porostu; uplatňuje se stabilizace výšky rámu. Hodně firem doporučuje nasazovat rozmetadla do kolejových mezířádků. Všeobecně je u rozmetadel tuhých průmyslových hnojiv zřejmý široký rozsah dávkování, včetně nastavení malých dávek pro koncentrovaná hnojiva. Pozornost, i když ne tak výrazná, je věnována i aplikaci kapalných průmyslových hnojiv. Výrobci postřikovačů se snaží upravovat je i pro aplikaci hnojiv v této formě.

SECÍ A SÁZECÍ STROJE

U řádkových secích strojů je charakteristický velký záběr (až 8 m) a rozšíření pneumatického přetlakového výsevu (Överum Tive Drill Jet, Acord, Massey Ferguson, Kuhn, Howard Nordsten, Carrier aj.). Vesměs se jedná o jednonápravové koncepční řešení s pohonem výsevního ústrojí od pojezdových kol secího stroje. Dost se rozšiřuje použití klasického válečkového výsevního ústrojí (šikmé žlábký), užší zásobní skříň a pneumatický rozvod do btek. Pro přepravu se boční díly rámu sklápějí. Většina firem nabízí rozmanitý sortiment secích btek, včetně pásových btek s omezovači hloubky a s centrální a individuální regulací přítláčné síly. Hodně je rozšířeno použití elektroniky, zejména pro vytyčení kolejových mezířádků, použití počítačů vykonané práce, průchodu osiva btkami, zaplnění zásobní skříň ap.

U přesných secích strojů, které jsou šestiřádkové, dvanáctiřádkové a osmnáctiřádkové, převažují kotoučová výsevní ústrojí, u kterých je kombinován podtlak s mechanickým náběrem či rozdělováním po obvodu kotouče. Význačné místo zaujímá firma Stanhay, která stále používá páskové výsevní ústrojí, ale i ústrojí kotoučové s hřbetními nabíracími otvory. Objevují se rozmanitá provedení zamačkávacích koleček (i dvojice) a zahrnovačů, přední (vodící) kola mají teleskopické odpružení, různě provedené keramické secí botky s příp. výsevem do dvou až tří řádků. Většina přesných secích strojů je také vybavena zařízeními na pásové přihnojování, popř. na aplikaci mikrogranulí. Přesné secí stroje jsou vybavovány elektronickým monitorovacím systémem pro kontrolu výsevu a pojezdové rychlosti.

U výsadby brambor je již plně rozšířeno použití dvouřádkových a čtyřřádkových sazečů i pro předklíčenou sadbu (Cramer, Kverneland, Reekie). U Cramera se dráha dopravníku lomí postupně přes dvě za sebou umístěné kladky — snižuje se tím odstředivá síla působící na hlízy; při náběru hlíz je automaticky kontrolován jejich plynulý přísun. Rozšiřuje se odkameňování pásů pro výsadbu ještě před sázením; příslušnou techniku — rýhovač, separátor kamenů s nakládáním, event. řádkováním — vystavovaly firmy Reekie, Grimme, Pearson. Monitorovací techniku předváděla firma Griffith Elder. Pro předpěstovanou sadbu byly předváděny poloautomatické sazeče turniketové či dopravníkové.

STROJE PRO OCHRANU ROSTLIN A PRO APLIKACI KAPALNÝCH PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV

Počet vystavovaných strojů a jejich unifikovaných variant v dané oblasti se neustále rozšiřuje; jedná se o škálu strojů a zařízení nejrůznějších koncepčních řešení i konstrukčního provedení. Zdůrazňuje se snaha o ochranu životního prostředí, klade se důraz na dodržování stálosti dávky a odpovídající plošné nerovnoměrnosti při snižujících se dávkách i koncentraci. Silně jsou zastoupeny samojízdné varianty s hydrostatickým pohonem, všemi koly řiditelnými, s nádrží o objemu 0,8 až 4,0 m³, s klimatizovanou kabinou, s možností záměny aplikačních adaptérů (hnojení, ochrana). Pracovní záběr se pohybuje od 21 m (u nesených postřikovačů) až do 36 m (u samojízdných variant). Postřikovače jsou vybavovány automatickou stabilizací rámu; zajímavý design a konstrukční řešení rámu mají stroje Sleeve boom, Degania Sprayers (oddělený rozvod vzduchu v širokoprůměrovém „pytli“). Všichni výrobci nabízejí široký sortiment trysek s různým tvarem výstřikového paprsku i zařízení proti odkapávání. Hodně se uplatňuje elektronika při automatizaci dohledu nad činností postřikovačů, dbá se na kontrolu kvality práce, téměř každý postřikovač je vybaven elektronickým zařízením, které kontroluje funkci a zaznamenává nezbytné provozní údaje. Jeho součástí jsou elektricky ovládané rozvaděče a regulační ventily a tlakové snímače. Kontrolní systém automaticky kontroluje funkci trysek v jednotlivých částech rámu (Spraying Systems, Dickey-john — systém DjCCS 100, event. DjSC 1000 s radarem).

STROJE PRO SKLIZEŇ PÍCNIN A OBILOVIN

U rotačních žacích strojů převažují talířové pracovní orgány (pohon spodem) s případnými nastavnými válci pro usměrnění řádků. Většina strojů má jako doplňkové zařízení mechanismy pro načechrávání, event. mačkání porostu. Novinkou zde jsou dvojice proti sobě se otáčejících namačkávacích rotorů s nylonovými hrabíci (Chevron — záběr až 3,2 m) a možnost změny šířky řádku. Jsou nabízeny i talířové žací stroje zavěšené vpředu na traktoru s usměrněním do jednoho řádku a vřadu zavěšený samosběrací vůz.

U obrazečů a shrnovačů se většinou jedná o vylehčené konstrukce čtyřrotorové a dvourotorové s horním náhonem a s pružně uchycenými prsty, které jsou vyrobeny z velmi kvalitní oceli.

U sklízecích řezaček nedochází k podstatným změnám, významní výrobci se většinou soustřeďují na výrobu několika typů unifikované řady o různé výkonnosti. Je nabízena celá paleta adaptérů umožňujících jejich využití v nejrůznějších výrobních podmínkách. Téměř všechny řezačky jsou vybaveny zachycovači kovových předmětů.

Samosběrací vozy si stále udržují významné místo při sklizni, dopravě, popř. i při dávkování objemových hmot (objem až 41 m³). Svůj význam stále mají i přepravní zařízení na kulaté i hranaté balíky. Zajímavé zařízení na přepravu a rozřezávání kulatých balíků vystavovala firma Teagle a zařízení na odřezávání a přepravu siláže firma Parmiter.

U balíkování jsou nejrozšířenější technologie využívající rolovací lisy. Pro rolování je použito soustavy pásů nebo stále více se uplatňujících rolovacích bubnů. Balíky se buď přímo posouvají na taženou plošinu, nebo se pomocí nakladačů (ev. hydraulické ruky) nakládají na plošinové vozy. Objevuje se varianta umístění balíků do sítě z plastu. Firma Hesston opět vystavovala známý lis na obří hranolovité balíky.

Všichni výrobci sklízecích mlátiček se snaží každý rok přicházet alespoň s drobnými novinkami, jsou prodlužovány garance, bohatě se využívá hydrauliky a elektrického ovládání. Většina výrobců nabízí širokou škálu elektronických monitorovacích zařízení (např. Dickey-john — DjGLM 200, Griffith Elder — monitor výnosu ap.), stále se zlepšuje pohodlí obsluhy. Firma Protimeter vystavovala digitální měřiče vlhkosti a teploty zrna i vzduchu.

STROJE PRO SKLIZEŇ OKOPANIN

U sklízeců brambor zaujímají význačné postavení výrobky firmy Grimme a Wühlmaus, která předváděla jednořádkové a dvouřádkové návěsné sklízeče vybavené buď pytlovacími plošinami, nebo zásobníky či nakládacími dopravníky.

Je velká snaha snižovat poškození hlíz při průchodu sklízečem na minimum, čemuž napomáhá plynulá regulace natřásání prosévacích dopravníků, ultrazvukem řízené nastavení nakládacího dopravníku apod. U typu Grimme Q a QC existuje osm variantních úprav základního dvouřádkového sklízeče pro široké rozmezí sklizňových podmínek; používá se elektrohydraulické kontrolní zařízení sledující až devět kontrolních míst.

Ze sklízeců cukrovky zaujímá vedoucí postavení firma Standen. Byly zastoupeny návěsné třířádkové a čtyřřádkové stroje, varianty zavěšené vpředu a vzadu na traktor, event. samojízdné. Variantní je shromažďování budev v zásobníku nebo doprava do vedle jedoucího vozu. Používá se dvoufázové ořezávání chrástu. Jako vyorávací tělesa jsou dost používána tělesa vidlicová s nožovými čelistmi nebo tělesa kotoučová; k dopravě a čištění budev se používají paprsková kola či rotující bubny.

Všeobecně je možné konstatovat, že velice rychle přibývá strojů vybavených elektronickým ovládáním a malými procesními počítači. Vhodné senzory měří maximum provozních údajů. Těchto údajů využívá obsluha ke kontrole, popř. jsou zpracovány v počítači a provoz mobilních energetických prostředků pracovních strojů a nářadí je řízen automaticky. Výrazným dodavatelem těchto prvků je firma Dickey-john a Griffith Elder a dalším zprostředkovatelem je firma RDS Technology Ltd, které zajišťují celý stavebnicový systém.

*Doc. ing. Adolf Rybka, CSc.
Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol*

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4 časopisu

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

mají být uveřejněny články:

- F. Bauer: Vliv regulační hydrauliky traktorů na spotřebu paliva a na výkonnost orebních agregátů
- R. Kovář, M. Breš: Stanovení ukazatelů bezporuchovosti traktorů ZETOR UŘ I na základě zkrácené doby sledování
- K. Trunečka: Laboratorní hodnocení trysek postřikovačů určených k ochraně rostlin
- J. Blahovec: Technologie oddělené sklizně klasů a slámy u obilovin
- R. Labuda: Meranie spaľovacieho motora pomocou mikro-počítačov
- V. Novotný, E. Novotná: Tribologická diagnostika
- E. Strouhal: Produktika v zemědělství USA

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací.

Jednotlivé práce nemají přesáhnout rozsah 12 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojitá mezeřa). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě, umístění se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi.

Vlastní název práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné vyvarovat se v názvu obecných frází jako: Studie o... Příspěvek k... Pokus o..., každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o... I., II., III., atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článku.

Jména autorů se uvádějí bez titulů s počátečním písmenem jména.

Souhrn — Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami a ne telegrafickým zůsohem. Souhrn začíná jménem autorů, adresou pracoviště, titulem článku a citací časopisu.

Klíčová slova (Key words, index terms) — Připojují se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se

řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.

Úvod — Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna, a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutno se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující autory, přičemž se doporučuje co nejnižší počet autorů.

Materiál a metody — Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky — Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout v statistickém hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse — Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Literatura — Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení (verzálkami); zkratka jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránku (s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu.

Pokud autor používá v práci zkratk jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vypsány, aby se předešlo omylům při překladech. V názvu práce a v souhrnu je lépe zkratk nepoužívat.

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i u spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ.

INHALT

Čech V., Kratochvíl J.: Einsatz von Mikrocomputern beim Messen von Zeitaufnahmen an Melkanlagen	136
Motaj M.: Drehzahlregelung einer Ventilatorengruppe mittels Serien-Parallel-Schaltung im Belüftungssystem von Stallobjekten	140
Bláha K.: Bedeutung der Applikation von Silikaten in flüssigen wirtschaftseigenen Düngern	152
Haš S., Jelínková H., Hutla P.: Auswirkung der Emissivität der Heizrohre auf Wärmeverluste in Gewächshäusern	163
Wolff J., Appelfeldová V.: Anaerobe Fermentation von Stalldung und die auf die Biogasproduktion einwirkenden Einflüsse	171

Rukopisy odevzdány k tisku 3. 12. 1987 — Podepsáno k tisku 9. 2. 1987

Vědecký časopis **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA** • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Jovanka Václavíčková • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.