

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

5

ROČNÍK 11 (XXXVIII)
PRAHA,
KVĚTEN 1965
CENA 10 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLVH

Řídí redakční rada

Jan Květoň (předseda), inž. Karel Bernhard, inž. Josef Dovrtěl, inž. Stanislav Haš, inž. Karel Joza, doc. inž. Karel Koč, doc. inž. Karel Koskuba, CSc., inž. Josef Martaus, CSc., inž. Vladimír Piša, inž. Vladimír Suchý, doc. inž. Zdeněk Štefl, inž. Jaroslav Šulc, doc. inž. Miroslav Thér, CSc., doc. inž. Ján Tomovčík, CSc., inž. Alois Vávra

Vedoucí redaktor Čeněk Rendl

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVII, Praha 1965

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské techniky. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Celoroční předplatné Kčs 120,—

■
Научный журнал СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области сельскохозяйственной техники. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского, лесного и водного хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Манесова 75.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the agricultural mechanization. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Mánesova 75.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Landtechnik. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land-, Forst und Wasserwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Mánesova 75.

■
Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de technique agricole. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture, des eaux et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Mánesova 75.

Mezinárodní konference o technologii hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy

Ve dnech 12.—15. května 1964 se konala v Živohošti mezinárodní vědeckometodická porada o zařízeních a způsobech zapravování kapalných dusíkatých hnojiv do půdy. Porady se kromě zástupců ČSSR zúčastnili delegáti BLR, MLR, NDR, PLP, RLR a SSSR. Tato vědeckometodická porada byla uspořádána v ČSSR na podkladě dohodnutých závěrů ze zasedání Koordináčního výboru a Stálé pracovní skupiny pro koordinaci zemědělského výzkumu Stálé zemědělské komise RVHP, které se konalo v Bukurešti v říjnu 1963. Porada byla svolána v rámci mezinárodní koordinace k řešení výzkumného úkolu „Vypracování soustavy strojů pro zapravování kapalných dusíkatých hnojiv do půdy a nádrží na jejich přepravu a uskladnění“, kterýžto úkol je součástí problému „Chemizace zemědělství“. Řešitelem úkolu za ČSSR je VÚZT Řepy u Prahy, který poradu ve spolupráci s MZLVH a ÚVÚRV v Ruzyni uspořádal. Poradu vedl ředitel VÚZT inž. Miroslav Preininger.

Technologie hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy je nanejvýš aktuální, neboť jedině novými, progresivními metodami ve výživě rostlin můžeme dosáhnout rychlého zvýšení intenzity zemědělské výroby v nejbližších letech. Nejde však jen o metody technologické a technické; jsou žádoucí hnojiva výrobně co nejekonomičtější, hnojiva koncentrovaná a hnojiva, která zemědělské praxi umožňují co nejjednodušší vhodnou a účinnou aplikaci. Mezi taková hnojiva patří bezvodý čpavek, amoniakáty a čpavková voda.

Dosavadní praktické zkušenosti z ČSSR a z ostatních států ukazují, že kapalná dusíkatá hnojiva jsou ze všech hledisek ekonomicky výhodnější než tuhá hnojiva. Zemědělské závody oceňují především jejich snadné použití, neboť není třeba žádné přípravy ani jiné manipulace při nakládce nebo překládce hnojiv. Aplikační stroje zajišťují pravidelné a přesné dávkování, což je zase předpokladem pro správnou a účelnou výživu rostlin. S ohledem na nižší výrobní cenu kapalných dusíkatých hnojiv a jednodušší pracovní postup snižují se též přímé náklady na jejich zapravení. Také účinek kapalných hnojiv byl již u nás i v zahraničí dostatečně prokázán. Kapalná hnojiva jsou svým účinkem stejně hodnotná jako tuhá a ve většině případů je jejich účinek na výnosy příznivější.

Předkládané referáty z porady podávají ucelený přehled o stavu výzkumu nebo již provozního používání kapalných dusíkatých hnojiv v jednotlivých členských státech RVHP. Jsou v nich rozebrány otázky agrochemického výzkumu, technické a agrotechnické podklady pro stroje a zařízení na distribuci a apli-

kaci kapalných hnojiv, dále pak otázky organizačního charakteru a v mnoha případech technické popisy již sériově vyráběných strojů a zařízení.

Vědeckometodická porada přinesla řadu nových poznatků z tohoto oboru a zároveň návrhů, jak urychlit a zlepšit spolupráci mezi státy RVHP, aby nové pokrokové metody byly urychleně zaváděny do zemědělské praxe.

Inž. Karel Mikeš, CSc.

*vědecký redaktor materiálů
z konference*

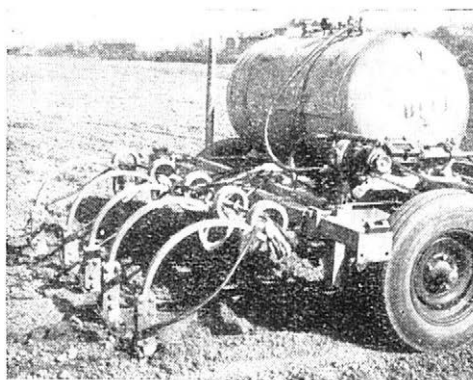
631.816 : 54-14

■ Zavádění kapalných hnojiv do zemědělské praxe je jeden z prostředků k dosažení vysoké efektivity při výrobě. Předpokládá to ovšem uplatnění nejnovějších vědeckých poznatků moderní techniky a technologie hnojení. Úvodem uvedu některé poznatky a zkušenosti z tohoto oboru ve vyspělých kapitalistických státech.

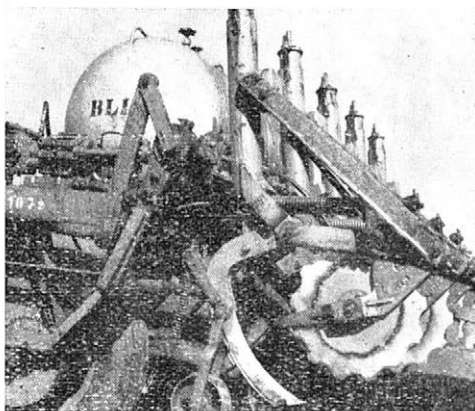
V USA začali zkoušet používání kapalných dusíkatých hnojiv již v třicátých letech. Nejdříve to byl farmář J. O. Smith, který si zkonstruoval primitivní zařízení pro hnojení bezvodým čpavkem na potažním pluhu. V téže době začal též používat bezvodého čpavku v zavlažovací vodě. Ve větší míře se používání kapalných dusíkatých hnojiv rozšířilo v letech čtyřicátých. Velkou zásluhu o zavádění nového a levného způsobu hnojení má dr. W. B. Andrews ze zemědělské výzkumné stanice v Mississippi.

Největšího rozsahu nabyla tato technologie hnojení až v poválečných letech (1947). Ke hnojení se používá jak bezvodého čpavku, tak amoniakátů a čpavkové vody. Spotřeba kapalných dusíkatých hnojiv činí 44,4 % celkové spotřeby dusíku; z toho na bezvodý čpavek a čpavkovou vodu připadá 34,7 % a na amoniakáty 9,7 %.

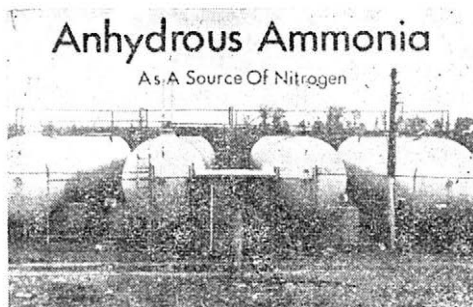
K aplikaci bezvodého čpavku a ostatních kapalných dusíkatých hnojiv se používá povětšinou strojů závěsných, jejichž pracovní orgány jsou ovládány hyd-



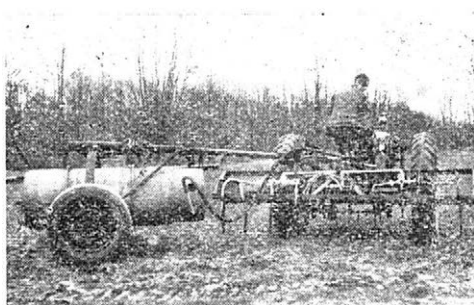
1. Americký čpavkovač fy John Blue. (Foto Mikeš)



2. Americký čpavkovač na louky a pastviny fy John Blue. (Foto Mikeš)



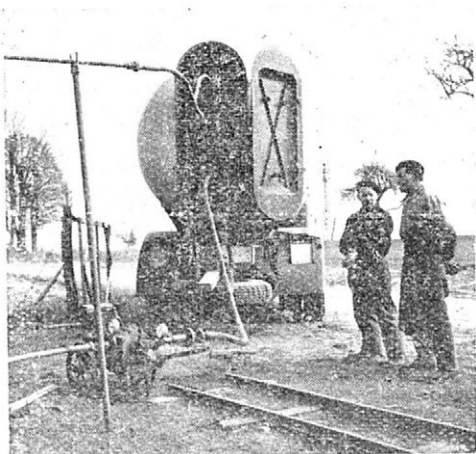
3. Stabilní sklad bezvodého čpavku v USA. (Fotoarchív VÚZT)



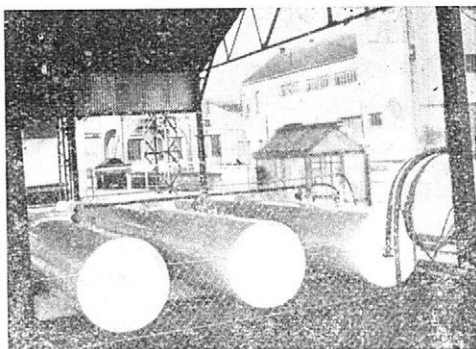
4. Závěsný typ čpavkovače s vyměnitelnou nádrží. Konstrukce farmáře p. Nazarta — Somme. Francie

raulickým válcem. Menší počet je strojů nesených — nádrží na neseném nářadí — nebo uspořádaných tak, že nádrž je umístěna na rámu traktoru vzadu a nesené nářadí buď mezi koly traktoru nebo vzadu za traktorem. Dále jsou vyráběny speciální stroje pro louky a pastviny a čpavkové zařízení pro montáž na pluhu.

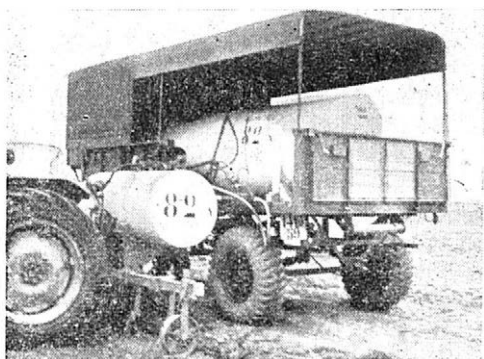
Distribuce: Čpavek se dopraví železničními nebo lodními cisternami do distribučních středisek, která jsou vybavena stabilními cisternami. Distribuční středisko dodává čpavek přímo na farmy, kde je přečerpán do farmářovy polní skladovací cisterny, vlastní-li farmář aplikační stroje; ve většině případů však distribuční středisko event. výrobní podnik pohnojí na zakázku vlastními mechanizačními prostředky. K přepravě čpavku nebo jiných kapalných hnojiv z distribučního střediska na pracoviště se používá pojízdných závěsných nebo návesných cisteren. V Kanadě se ke hnojení používá podobných mechanizačních prostředků jako v USA.



5. Silniční dopravní cisterna na bezvodý čpavek. Přečerpávání do stabilní cisterny. Francie



6. Stabilní sklad čpavku na farmě ve Francii se 3 nádržemi — kapacita 15 t NH_3 (Společnost L'ammoniac agricole).



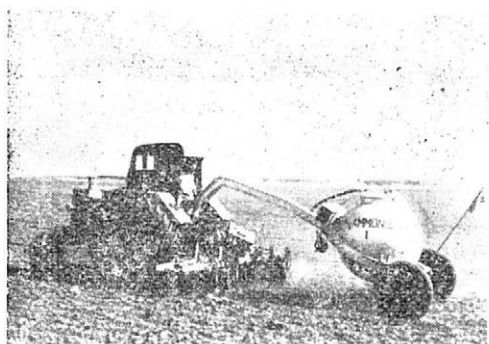
7. Plnění čpavkovače na poli z cisterny, umístěné na nákl. automobilu, o kapacitě 2300 l. Francie (spol. L'ammoniac agricole)



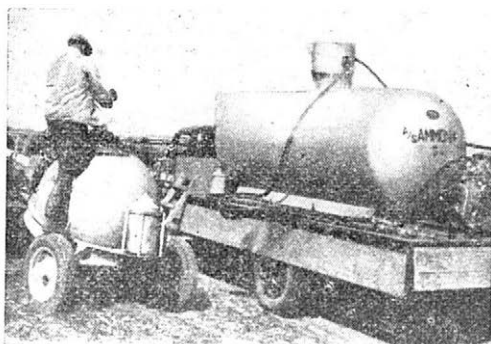
8. Čpavkovač s taženou nádrží o obsahu 900 l. Francie (spol. L'ammoniac agricole)

Francie. K prvním laboratorním zkouškám s používáním bezvodého čpavku došlo již v r. 1949 a provozní zkoušky začaly v letech 1950–1951. V těchto a pozdějších letech nebyly k dispozici sériově vyráběné stroje a tak francouzští farmáři používali k aplikaci stroje, které si sami vyrobili podle amerických prospektů. Čpavek byl aplikován jen v několika okresech. Teprve v r. 1960 vznikla společnost L'Ammoniac agricole, která nejenže čpavek vyrábí, ale má také k dispozici všechno potřebné zařízení pro dopravu, skladování a aplikaci a na zakázku sama pohnojí. V r. 1962 aplikovala tato společnost 1700 t NH_3 a v r. 1963 již 7000 t HN_3 . Z toho 6000 t ve Francii a 1000 t v Belgii. Společnost má ve Francii zřízeno 120 distribučních středisek s kapacitou 12–16 t HN_3 a v Belgii 25 distribučních středisek. Radius střediska pro aplikaci je ca 8 km.

Distribuce bezvodého čpavku se děje železničními cisternami a na kratší vzdálenosti silničními cisternami. Jsou zřízena distribuční střediska se stabilními cisternami, odkud je čpavek rozvážen silničními cisternami přímo na pracoviště strojů. Starší typy strojů na aplikaci byly konstruovány jako nesené s ta-



9. Čpavkovač s taženou kulovou nádrží. Dánsko, spol. A/S Ammonia



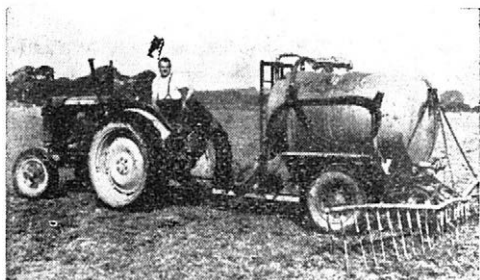
10. Přečerpávání čpavku ze silniční dopravní cisterny do čpavkovače. Dánsko, spol. A/S Ammonia

ženými vozíky s vyměnitelnou nádrží. Ve stabilním skladu je dostatečný počet rezervních nádrží ke stroji. Nádrže mají obruče, aby se daly dobře valit po kolejnicích až k místu naplnění. Po naplnění dostatečného počtu nádrží odváží se na vlečném voze na pole, kde se pak podle potřeby přímo na stroji vyměňují. Novější typy strojů jsou závěsné s jednou nádrží, která je plněna na poli ze silniční cisterny.

V Dánsku a Norsku se bezvodého čpavku používá ke hnojení v široké míře. O množství spotřebovaného čpavku v zemědělství nemáme konkrétní zprávy, ale máme k dispozici firemní prospekty o typech strojů pro čpavkování.

K aplikaci čpavku jsou používány dva typy strojů. Jeden se skládá z neseného nářadí s přihnojovacími radličkami a z nádrže na čpavek kulovitěho tvaru, umístěné na dvoukolovém podvozku taženém za neseným nářadím. Druhý typ je konstruován tak, že dvě nádrže se čpavkem jsou nesené vpředu na traktoru a nářadí s přihnojovacími radličkami je nesené vzadu za traktorem. Z výrobních podniků je čpavek distribuován železničními cisternami o obsahu 10 tun, ze vzdálenějších míst pak loděmi o kapacitě 800 tun na předem stanovená místa. Odtud je čpavek rozvážen autocisternami přímo ke strojům.

V Anglii se z kapalných hnojiv používá pouze odpadní čpavkové vody. Jde o vodný roztok, který obsahuje 2,25 % čpavku (1,85 % N). Spotřeba odpadní plynárenské čpavkové vody rok od roku v zemědělství stoupá. Poslední oficiální zpráva je z r. 1957, kdy bylo čpavkovou vodou pohnojeno 11 440 ha. Z celkové plochy hnojené čpavkovou vodou v Anglii připadá 92 % na louky a pastviny a 8 % na obiloviny a zeleninu.



11. Aplikací stroj pro nízkoprocentní čpavkovou vodu při hnojení louky. Anglie

Plynárenská voda se nezapravuje do půdy; aplikuje se jen povrchově, ovšem ne postřikem, při němž by vznikala velká ztráta dusíku, ale proudem hadicemi až k povrchu půdy.

Mechanizační prostředky k hnojení plynárenskou vodou je možno rozdělit do tří skupin:

a) dopravní cisterny s čerpadlem, které dopravují plynárenskou vodu z výrobních závodů ke strojům,

b) dopravní cisterny, které dopravují plynárenskou vodu a zároveň mají aplikační zařízení,

c) samotné aplikační zařízení s nádržemi, tažené traktory.

Nádrže s aplikačním zařízením mají potrubí umístěné v zadní části nádrže; z něho vytéká hnojivo přes uzavírací kohout k rozdělovacímu rámu, který má na spodní straně otvory. Na tyto otvory jsou navařeny krátké ocelové trubky, přes které jsou navlečeny gumové hadice, přivádějící hnojivo k povrchu půdy. Hektarová dávka se řídí velikostí otvorů a rychlostí stroje.

Plynárenská voda se v plynárnách skladuje v zásobních cisternách a dopravuje se jedině po silnici. K přečerpávání hnojiva z cisteren do nádrží aplikačních strojů se používá odstředivé čerpadlo.

V M e x i k u se kromě strojů k zapravování čpavku do půdy (většinou stroje z USA) používá k aplikaci čpavku též zavodňovacích příkopů. Tento způsob se uplatňuje jen u parcel ležících v bezprostřední blízkosti zdroje, aby se zmenšily ztráty čpavku při proudění s vodou (maximální vzdálenost je 250 m). Také teplota vody nesmí přesahovat 26° C, poněvadž při vyšších teplotách stoupá ztráta čpavku úměrně s teplotou a jakmile dosáhne teplota vody 38° C, ztratí se čpavek vůbec.

Aplikování čpavku do vody zavodňovacích příkopů je úsporným způsobem hnojení, poněvadž nevyžaduje zvláštní stroje a není nebezpečí, že se jím poškodí plodiny. Nevýhodou tohoto způsobu je, že se nehodí pro většinu zemědělských oblastí, neboť vyžaduje velmi přesnou přípravu terénu (nivelaci). Poněvadž rozdělení čpavku ve vodě zavodňovacích příkopů není stejnoměrné a teplota vody v příkopu značně ovlivňuje ztráty čpavku, zůstane tento způsob dusíkatého hnojení omezen na určité roční období a určité hodiny během dne.

V Mexiku se čpavek aplikuje též při orbě.

TECHNOLOGIE HNOJENÍ BEZVODÝM ČPAVKEM

Jako první byla v ČSSR zavedena do zemědělské praxe technologie hnojení bezvodým čpavkem.

Spotřebu čpavku od roku 1957, kdy bylo čpavkování zavedeno, uvádí tabulka I.

D i s t r i b u c e bezvodého čpavku v současné době se děje tak, že na předem stanovená místa v okresech, v nichž se hnojí, je čpavek dopraven z výrobních závodů v železničních cisternách o obsahu 25 t. Distribuci v okresech řídí k tomu určené STS s odborně školenými pracovníky. V těchto místech slouží pak železniční cisterny jako dočasný sklad.

Čpakovače, které pracují v blízkém okolí těchto dočasných skladů, jsou zásobovány přímo; čpavkovače, které pracují ve větší vzdálenosti od skladů, jsou zásobovány pomocí silniční dopravní cisterny DICA 2, ze které je možno plnit čpavkovače přímo na poli. Tyto silniční cisterny slouží též jako dočasný sklad na zemědělském závodě.

Pro zlepšení distribuce čpavku budou v rajónizovaných okresech budovány stabilní sklady o kapacitě 50–100 t a železniční cisterny by sloužily

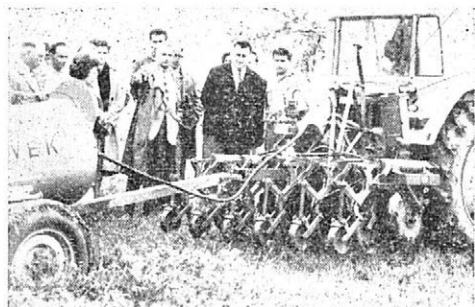
I. Spotřeba čpavku v ČSSR od r. 1957 do r. 1963

Rok	Tun
1957	401
1958	2 830
1959	5 870
1960	5 900
1961	10 000
1962	10 000
1963	10 000

jen k dopravě čpavku. Pod názvem stabilní sklad je myšlena jedna nebo dvě nádrže (kulového nebo válcového tvaru), které by byly naplněny během mimo-sezónního období a během sezóny by byly event. doplňovány. Dopravu čpavku ze stabilních skladů by nadále vykonávaly silniční dopravní cisterny DICA 2. Pro čpavkování jsou k dispozici tyto mechanizační prostředky:



12. Silniční dopravní cisterna DICA 2. Přecherpávání čpavku do čpavkovače LP 6. ČSSR (Foto Mašek VÚZT)



13. Čpavkovač pro hnojení luk a pastvin LP 6/1, ČSSR. Předvádění stroje účastníkům konference

Silniční dopravní cisterna DICA 2. Může být tažena trak-torem nebo nákladním autem. Má obsah 3000 l a je vybavena třemi ventily: plnicím, kontrolním a vypouštěcím. Plnění nádrže čpavkovače ze silniční cisterny nebo plnění silniční ze železniční cisterny se děje snižováním tlaku v plněné nádrži. Při tomto způsobu se spojí nádrže hadicí nebo ocelovou trubicou. Tlakového rozdílu potřebného k plnění se dosáhne otevřením odvzdušňovacího ventilu na nádrži, kterou chceme plnit. Jím unikají čpavkové páry a uvnitř nádrže dochází k poklesu tlaku. Tento způsob přecherpávání je spojen s určitými ztrátami čpavku, neboť vypouštíme čpavkové páry do ovzduší. Ztráty čpavku při přecherpávání je možné téměř plně zamezit, mají-li přecherpávací střediska k dispozici nádrže s vodou, do kterých se unikající čpavkové páry jí-mají (pohlcují) a takto získanou čpavkovou vodu je možno použít ke hnojení. K přecherpávání je možno též použít speciálního čerpadla.

Čpavkovač AMIN 4/2 je určen jak k předseťovému hnojení, tak k meziřádkovému přihnojování. Stroj se skládá ze dvou hlavních částí: neseného rámu s přihnojovacím radličkami a přívěsného vozíku s nádrží o obsahu 535 l s potřebnou armaturou. Na neseném rámu je uzavírací kohout, regulační ventil, manometr a kruhový rozdělovač, jenž zajišťuje rovnoměrné rozdělení proudu čpavku na příslušný počet přihnojovacích radliček. Nádrže na čpavek musí být zkoušeny na tlak 33 atp a musí být vyrobeny z oceli. Bronzu, mědi a mosazi nesmí být jako konstrukčního materiálu použito, neboť čpavek je silně koroduje. Čpavek je veden z nádrže gumovou tlakovou hadicí přes uzavírací kohout do regulačního ventilu, kterým se nastavuje potřebný tlak v manometru, odtud do rozdělovače a z něho pak hadičkami do přihnojovacích radliček.

Čpavkovač pro hnojení luk a pastvin AMIN LP 6/1 má podobnou koncepci jako čpavkovač AMIN 4/2, tzn. že se skládá z neseného nářadí se stejným dávkovacím zařízením a přívěsného vozíku s nádrží. Rozdíl

je pouze v konstrukci pracovních sekcí. Obdélníkový nesený rám má pracovní sekce, které jsou odpérovány pružinami. Pracovní sekce se skládají z talířového krojidla s vykrajovanou hranou, dále z přihnojovací radličky, na níž je vzadu připojena svodná trubka na čpavek, a ze zamačkávacího kolečka (též odpérovacího pružinou). Tímto uspořádáním pracovní sekce je zajištěno dokonalé zahloubení přihnojovací radličky a zapravení čpavku i v těžších půdních podmínkách, jako např. v drnovitých a kamenitých půdách. Talířové krojidlo s vykrajovanou hranou dobře půdu rozřízne, za ním vniká do rýhy přihnojovací radlička a aby nedocházelo k unikání čpavku, je za radličkou zamačkávací kolečko, které vytvořenou rýhu uzavře.

Čpavkovač pro vinice, chmelnice a sady ČpN 100 je konstruován jako nesený za malotraktor. Při této konstrukci je maximálně využito shodných dílů ze čpavkovače AMIN 4/2 (přihnojovací radličky, vodící kolečka, ventily, kohouty, rozdělovač atp.). Na neseném rámu je uložena nádrž o obsahu 100 l. Čpavkovač má tři přihnojovací radličky nastavitelné na různou rozteč.

Přihnojovací radličky jsou velmi důležitou součástí každého čpavkovače, neboť na jejich funkci záleží jak bude čpavek zapraven do půdy; tj. zda jejich nesprávnou prací neuniká čpavek do ovzduší, zda neporušují půdní strukturu nebo zda nevytváří příliš velkou rýhu. Poněvadž pracují do hloubky 12–15 cm, nesmí radlička ani vytvářet příliš širokou rýhu, ani vyhrnovat hroudy na povrch půdy. Spodní část radličky má být trochu rozšířena, aby čpavek měl dostatek prostoru k rozptýlení.

Nejvhodnějším typem je radlička dlátová, která může být různě upravena. U nás se uplatňuje dlátová radlička s malým poloměrem, jejíž přední hrana má tvar klínu. Za zadní hranou radličky je upevněna ocelová trubka, jejíž spodní konec je ca 2 cm nad spodní částí radličky, aby se trubka neucpávala hlínou. Gumová hadice, jíž je veden čpavek, je zasunuta do ocelové trubky až k jejímu spodnímu konci, aby hlína v trubce nezamrzala a tím ji neucpávala.

U amerických typů radliček je čpavek veden trubkou až k rozšířené špičce radličky a odtud pak dvěma otvory do stran radličky. Rozšířená špička radličky tak vytvoří dostatečný prostor pro uvolnění čpavku. Jiný typ radličky je upraven tak, že její spodní část je rozšířena, takže v půdě vytváří „kanálek“. Čpavek je veden trubkou až k zadní části rozšíření, kde se uvolňuje.

Nutným doplňkem každé přihnojovací radličky jsou zahrnovací radličky nebo jiné zařízení k zahrnutí rýhy po radličce, aby neunikal čpavek, zvláště v těžkých půdách. Tímto zařízením může být zamačkávací váleček, dvě pružiny nebo dva dráty. Zahrnovací orgány nemusí rýhu uzavřít dokonale, stačí, je-li půda nahnuta nad rýhu, kterou vytvořila přihnojovací radlička.

Injektor pro sycení kompostů čpavkem RI 800

Čpavku je možno použít k sycení všech druhů kompostů, neboť nejen urychluje zrání, ale zlepšuje i jejich kvalitu.

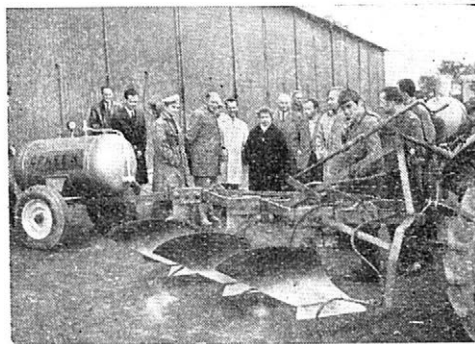
Injektor je v podstatě jehla, kterou se čpavek zavádí do kompostu. Skládá se z vnitřní trubky s bodcem a tryskami a vnější trubky a uzavíracího ventilu a gumové tlakové hadice se šroubením. Kapalný čpavek je přiváděn gumovou tlakovou hadicí a jeho vstup do trubky injektoru je ovládán uzavíracím ventilem. Z uzavíracího ventilu postupuje čpavek vnitřní trubkou do bodce s tryskami, kde expanduje do kompostu. Vnější trubka chrání injektor před zamrznutím, neboť při uzavření ventilu zde dochází k částečnému ochlazení. Přitom expanduje čpavek z vnitřní trubky, čímž se snižuje uvnitř trubky tlak

a tedy i teplota. Poněvadž je však ve vnitřní trubce čpavku málo, postačí vnější trubka snížení teploty izolovat, takže injektor nezamrzá. Vnější trubka se při zapichování injektoru do kompostu i při jeho vyjímání přesunuje přes trysky, takže je chráněn před ucpáním. Množství čpavku na jeden vpich je závislé na době otevření uzavíracího ventilu, na průřezu trysek a na tlaku čpavku.

Jednotlivé vpichy se dělají ve vzdálenosti ca 50 cm, přičemž se injektor zapichuje až do spodní části kompostu.

Zařízení pro zapravování čpavku při orbě

Možnost použití bezvodého čpavku v zemědělské praxi jakožto nejkoncentrovanějšího hnojiva je široká. Je jen třeba, aby praxe měla dostatek vhodných strojů a zařízení, které by umožnily aplikaci čpavku ve všech případech, ve kterých je možno použít čpavku ke hnojení. Kromě uvedených strojů zabývá



14. Zařízení pro zapravování čpavku při orbě. ČSSR. Předvádění stroje účastníkům konference

se výzkum další variantou aplikace čpavku, a to přímo při orbě. Zdůvodnění dalšího způsobu hnojení čpavkem nutno především hledat ve snaze o vysokou efektivnost čpavkování, o lepší využití čpavku během roku a ve snaze o spojení dvou operací, tj. orby a hnojení. Spojením těchto dvou operací se nikterak nezvyšuje nárok na obsluhu při orbě, ani se nesnižuje směnový výkon pluhu.

Ke zkouškám bylo zhotoveno prototypové zařízení, skládající se z dávkovacího zařízení typu AMIN 4/2, gumových tlakových hadiček, z ocelových trubek a závěsu pro přivěsný vozík se čpavkem. Zařízení bylo namontováno na tříradličný nesený pluh 3 PN 35

N. Dávkovací zařízení je upevněno na stojánku hydrauliky pluhu a od něho jsou vedeny tři gumové hadičky k vývodním ocelovým trubkám, na které jsou navlečeny gumové hadičky (přípevněné 35 cm od pravého okraje odhrnovačky). Vývod pro první plužní těleso je upevněn na držáku přišroubovaném k rámu pluhu, druhé dva vývody jsou přivařeny pomocí příruby na spodní části slupice prvního a druhého plužního tělesa. Délka vývodů (trubky i hadičky) je ca 85 cm. Hloubka zapravení čpavku je 15 cm. Na levé zadní části rámu pluhu je přišroubován držák pro připojení závěsu přivěsného vozíku s nádrží na čpavek.

Čpavek je veden gumovou tlakovou hadicí z nádrže do dávkovacího zařízení a odtud gumovými hadičkami do vývodů, kterými se čpavek zavádí do půdy. Čpavek je zaváděn do nakypřené půdy, která byla předcházejícím plužním tělesem obrácena. Zařízení obsluhuje sám traktorista, který na konci a začátku liché uzavírá a otvírá uzavírací kohout dávkovacího zařízení.

Při polně laboratorních zkouškách byly též kvalitativní metodou zkoumány ztráty čpavku po zapravení. Ztráty nebyly žádné. K tomu je nutno podotknout, že při orbě za vhodných půdních podmínek, kdy dochází z rozdrobení půdy, nemohou nastat ztráty čpavku. Ovšem při orbě za sucha, kdy se vylamují větší hroudy, vzniká nebezpečí ztrát čpavku. To se projevílo při informativních zkouškách

kách na pozemku s těžkou jílovitou, částečně vyschlou půdou, kdy bylo možno pozorovat ztráty čpavku i vizuálně ve formě unikající bílé páry. Bylo to však pouze za posledním plužním tělesem, neboť tam, oddrolí-li se větší hrouda, nepřikryje již žádná rozdrobená půda poslední vývod čpavku.

URČENÍ ZTRÁT ČPAVKU PO ZAPRAVENÍ DO PŮDY

Zkoušky ztrát čpavku v půdě mohou probíhat dvěma způsoby: metodou kvantitativní a metodou kvalitativní.

Pro metodu kvantitativní byly připraveny tři misky dlouhé 22 cm, široké 12 cm, hluboké 6 cm a tři promývačky s fritovou destičkou o obsahu 500 ml.

P r o v e d e n í : Ihned po projetí čpavkovače se položily tři misky, každá na jinou rýhu (brázdičku), vytvořenou přihnojovací radličkou čpavkovače. Misky dnem vzhůru se přitlačily těsně na půdu a nakypřená půda okolo rýhy se přimáčkla okolo okrajů misky. Misky jsou vybaveny skleněnou výstupní trubicí, která se vsune do gumové zátky a gumové zátky jsou též v otvorech na opačných stranách misky. Každá miska byla připojena na promývačku s fritovou destičkou s obsahem 500 ml 0,05 NH_4SO_4 . Vzduch z misek byl vysáván kompresorem (rozvod na 3 misky přes skleněnou láhev s gumovou zátkou se třemi vývody) přes promývačku. Veškerý z půdy unikající čpavek se takto zachytne v promývačce. Po době ca 3 h (doba provzdušování) se z množství čpavku, absorbovaného v promývačce s kyselinou, stanovil titrací přebytku kyseliny se standardizovaným NaOH.

V ý s l e d k y z k o u š e k : Ztráty čpavku z půdy činily v průměru 0,56 %. To je ca šestina množství ztrát stanovených agrotechnickými požadavky (3 %).

K v a l i t a t i v n í m e t o d a . U této metody se suspenze neutrálního krystalického síranu vápenatého — $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (připraveného rozmělněním 1 g fenolu s 28 ml 0,1 n NaOH rozředěnými v litru vody přidáním 300 g jemně rozmělněného prášku $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a přidáním indikátoru barvy methyl-oranže) stříkala na povrch půdy a na příčný řez pásu hnojeného čpavkem. Suspenze se stříkala stříkácí pistolí. Pás byl vyhlouben kolmo na směr jízdy radliček čpavkovače.

Suspenze je před použitím barvy cihlově červené, po nastříkání na půdu zbledne a reakce se zjistí barevnou změnou suspenze, a to na barvu fialovou. Po vyhloubení příčného pásu byla dobře viditelná místa zapravení čpavku jednotlivými přihnojovacími radličkami. Na povrchu půdy nebyla změna indikátoru viditelná. Je to metoda rychlá a jednoduchá a lze ji použít ke zjištění ztrát čpavku, ale nikoliv ke stanovení množství ztrát. Lze ji též použít ke studiu rozptýlení zapraveného čpavku do půdy s ohledem na půdní vlhkost, velikost dávky na hektar a půdní reakci.

Z á v ě r : Zkoušky ztrát kvantitativní metodou se konaly na pozemku s půdou hlinitou. Půda hlinitá je hranicí — počítáno od lehké půdy k těžké — na které není ještě nutno používat zahrnovací radličky nebo válečku, aby se zamezily ztráty čpavku. Na těžších jílovitých půdách je tento požadavek již nutno dodržet.

Při zavádění technologie hnojení bezvodým čpavkem je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy, neboť čpavek je svými fyziologickými účinky pro lidské zdraví velmi škodlivý.

Bezpečnostní předpisy pro používání bezvodého čpavku v zemědělství jsou zpracovány ve státní normě č. ČSN 465 781.

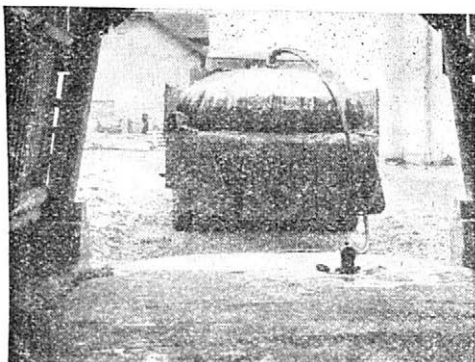
TECHNOLOGIE HNOJENÍ AMONIAKÁTY A ČPAVKOVOU VODOU (NÍZKOTLAKÁ A BEZTLAKÁ HNOJIVA)

Distribuční prostředky pro nízkotlaká a beztlaková kapalná hnojiva jsou řešeny na podobném principu jako distribuční prostředky pro čpavek. Nádrže na tato hnojiva jsou vzhledem k nižším tlakům nasycených par podstatně méně dimenzována než nádrže na čpavek. Přesto však musí být zhotoveny jako tlakové.

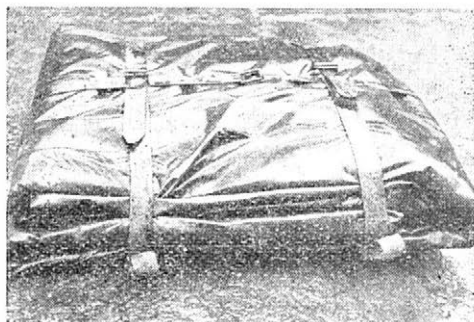
Nádrže na amoniakáty dusičnanu amonného musí být z antikorozi oceli nebo z hliníku. Protože výroba velkých nádrží z těchto materiálů je poměrně nákladná, zkušelo se využít gumových vaků. Pro dopravu kapalných hnojiv bylo použito gumového vaku o obsahu 5 m³.

Gumový vak má tvar obdélníku se zaoblenými rohy, který svými rozměry odpovídá ložné ploše nákladního auta Praga V3S nebo S 5T a jehož výška je přímo úměrná obsahu hnojiva. Gumové stěny vaku jsou vyztuženy textilní tkaninou, aby se zvýšila jejich pevnost. Na horní části vaku jsou zavulkanizovány nákržky, na něž se připevňuje hrdlo a vzdušník. Pro snadnější vypouštění hnojiva bude na spodní část vaku zavulkanizován vypouštěcí ventil. Po obvodu vaku jsou ucha, kterými se vak přenáší a kapalina je usměrňována k vypouštěcímu hrdlu tak, aby se dosáhlo jejího úplného vyčerpání. Vak se plní a také zatím vyprazdňuje hrdlem, které je k navulkanizovanému nákržku připevněno rychlospojkou.

Vzdušník spojuje vnitřní prostor vaku s ovzduším, takže brání přetlaku uvnitř vaku a současně slouží k ovzdušňování vnitřního prostoru při plnění. Na



15. Gumový vak o obsahu 5 m³ na nákl. automobilu. ČSSR. Přecherpávání hnojiva do skladovacího vaku o obsahu 25 m³. (Foto Mikeš)



16. Složený gumový vak o obsahu 5 m³. ČSSR. (Foto Mikeš)

nákladním automobilu, nebo použije-li se vaku jako stabilního skladu, leží vak na podložné pogumované plachtě, která je též přehrnuta přes jeho vrchní část. Po vyprázdnění je možno vak i s podložnou plachtou složit do hranolu o rozměrech 110 × 80 × 25 cm. Svinutý vak se stahuje pogumovanými stahovacími popruhy, které mají ucha, aby manipulace s vakem byla snadnější.

Vaky se plní čerpadly, která pro agresivní hnojiva musí mít antikoroziní provedení. Při plnění je výtlačné potrubí čerpadla napojeno na hrdlo vaku. Množství náplně se kontroluje průtokoměrem, vážením nebo změřením výšky vaku (uprostřed), jak ukazuje tabulka II.

II. Tabulka závislosti rozměru vaku na obsahu

Obsah vaku l	Délka cm	Šířka cm	Výška cm
0	432	234	4—5
1000	430	250	10,5
2000	425	225	22,5
3000	419	218	38,—
4000	407	211	56,—
5000	395	204	80,—

Po naplnění vaku je třeba odejmout hrdlo a otvor zaslepit víkem, které se k nákrůžku připevňuje rychlospojkou. Je-li vak na nákladním automobilu, je třeba bočnice automobilu zabezpečit dvěma upínacími popruhy. Při event. poškození (protržení) stěny je možno vak okamžitě opravit, a to buď stažením poškozeného místa ocelovými přírubami, nebo při menší trhlině vložním kolíčku do poškozeného místa. Tato oprava je však pouze provizorní a po vyprázdnění je třeba poškozená místa zavulkanizovat.

Technická data gumového vaku o obsahu 5 m³:

	Váha - kg	Rozměr - mm
Těleso vaku (jen se zavulkanizovanými nákrůžky)	85,—	4300 × 2400
Armatury (kompletní hrdlo a vzdušník)	4,50	
Podložná plachta	20,—	5900 × 3900
Stahovací popruh	2,20	
Upínací popruh (2 ks)	3,20	
Brašna s pouzdry	1,30	
Příslušenství (záslepka, deska na záslepky, klíče, těsnění, lano, kryt)	2,90	
Celková váha vaku s příslušenstvím cca	120,—	

K přepravě je třeba použít jen těch nákladních aut a přívěsů, které velikostí ložné plochy a nosností odpovídají velikosti a množství náplně vaku. Vozy musí mít v bezvadném pořádku brzdy a bočnice. Při jízdě je třeba se vy-

varovat prudkého brzdění a rozjíždění jakož i prudké jízdy v zatáčkách, neboť při tom dochází k částečnému pohybu kapaliny ve směru působící síly. Proto je třeba, aby řidič vozidla včas přizpůsobil rychlost jízdy dopravní situaci a nepřekračoval rychlost 40 km/h (tyto poznatky byly zjištěny při jízdních zkouškách). Dodržují-li se uvedené zásady, nevyskytují se v řízení a ovládání vozidla žádné potíže.

Pro skladování kapalných nízkotlakých a beztlakých hnojiv jsou k dispozici gumové vaky o obsahu 10 m³ a 25 m³. Jsou stejného provedení jako výše popsaný vak jen s tím rozdílem, že jsou vybaveny dvěma plnicími (a také vypouštěcími) hrdly. K event. přepravě kapalných hnojiv v těchto vacích je nutno volit tyto dopravní prostředky: pro vak 10 m³ přívěs nákladního auta Tatra 111 a pro vak 25 m³ železniční vagón.

Technické údaje vaků:

	10 m ³	25 m ³
Prázdný vak: délka	544 cm	1066 cm
šířka	305 cm	320 cm
Plný vak: délka	514 cm	1018 cm
šířka	274 cm	264 cm
výška	90 cm	118 cm
Celková váha bez příslušenství	140 kg	260 kg
Celková váha s příslušenstvím	190 kg	320 kg

Distribuce nízkotlakých a beztlakých kapalných hnojiv je možná dvěma způsoby:

a) Hnojivo je z výrobního závodu přepravováno v gumovém vaku o obsahu 5 m³ na nákladním autu Praga V3S nebo na S 5T. Z ekonomického hlediska je únosné dopravovat takto hnojivo i do vzdálenosti 100 km za předpokladu plného vytížení obou cest. V zemědělském závodě je hnojivo přečerpáváno samonasávacím čerpadlem do skladovacích gumových vaků o obsahu 10 nebo 25 m³, nebo do betonových nádrží. Z těchto skladovacích nádrží je hnojivo čerpáno buď přímo do aplikačních strojů anebo do vaku 5 m³ na přívěsu, se kterým se zajede na pole (je-li hnojený pozemek od zemědělského závodu vzdálen více než 200 m), a tam je hnojivo čerpáno z vaku do aplikačního stroje.

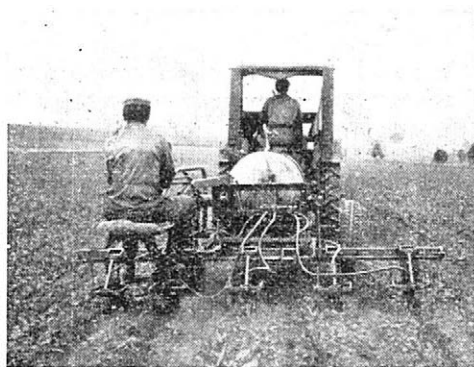
b) Hnojivo se přepravuje po železnici v gumovém vaku o obsahu 25 m³, který má rozměry shodné s ložnou plochou železničního vagónu. Z tohoto vaku se přečerpává samonasávacím čerpadlem do gumového vaku o obsahu 5 m³, uloženého na traktorovém přívěsu o nosnosti 5 tun. Přívěsem se hnojivo odveze buď do zemědělského závodu, kde se přečerpává do skladovacích nádrží, anebo na pole, kde se čerpá přímo do aplikačních strojů.

Je samozřejmě výhodnější dopravit hnojivo do stabilních skladů v zemědělském závodě v době mimo sezónu, aby v době hnojení nebyla doprava přetížena.

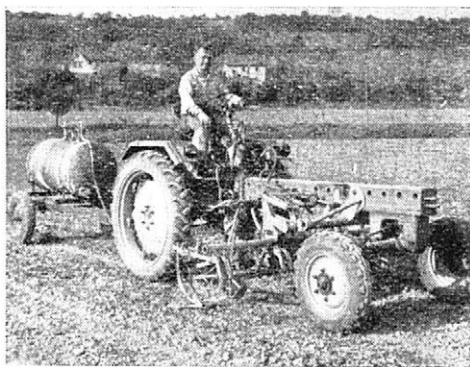
STROJE PRO HNOJIVA NÍZKOTLAKÁ A BEZTLAKÁ

Pro ověření technologie byl nejprve zhotoven funkční model závěsného typu, který byl zkonstruován jako adaptér močůvkovače MTZ 8. Skládá se z podvozku s rámem, z nádrže s armaturou, z dávkovacího zařízení a plečky s přihnojovacími radličkami.

Podvozek je jednonápravový, řízený ze sedadla obsluhovatele, které pro dobrý přehled je umístěno na levé straně plečky. Jeho rozchod je stavitelný od 1250 do 1450 mm.



17. Funkční model stroje na hnojení kapalnými hnojivy. ČSSR. (Foto Mikš)



18. Stroj na hnojení kapalnými hnojivy jako adaptér na nosiči nářadí RS 09. ČSSR. (Foto Mikeš)

Nádrž ze skelného laminátu je uložena na rámu stroje na dvou konzolách, jejichž styčná plocha s nádrží je vyložena plstí a přichycena dvěma ocelovými pásky. Nádrž má 3 přírubové ventily z novoduru. Vypouštěcí ventil se světlostí 20 mm vede hnojivo do dávkovacího zařízení. Pod ventilem je do nádrže vložena novodurová trubka, která sahá až ke dnu nádrže. Ventil se světlostí 15 mm slouží jako odvětrávací a ventil se světlostí 32 mm jako plnicí. Jako dávkovacího zařízení bylo použito hadicového čerpadla (popis uveden vpředu). Čerpadlo je poháněno od pravého pojezdového kola stroje třemi páry řetězových kol. Řetězové kolo na hadicovém čerpadle a jeho protikolo je výměnné, aby bylo možno měnit počet otáček čerpadla a tím i hektarovou dávku hnojiva. Náhon čerpadla se vypíná spojkou ovládanou z místa obsluhovatele.

Hadicovým čerpadlem je hnojivo z nádrže nasáváno přes trubku vloženou do nádrže, přes uzavírací ventil a gumovou hadici do rozdělovače, kde se rozděluje do šesti hadic čerpadla. Z čerpadla je hnojivo vedeno gumovými hadicemi do šesti přihnojovacích radliček a odtud vniká do půdy.

Plečka má šest paralelogramů, které kromě dlátových přihnojovacích radliček mají ještě plečí radličky, takže stroj může současně hnojit i plečkovat. Plečka je při meziřádkovém přihnojování řízena. Obsluhvatel řídí pákou nejen směr, ale na souvratích plečku zvedá a spouští.

K ušetření jedné pracovní síly, která u závěsného typu stroje obsluhuje plečku, bylo navrženo řešení ve formě adaptéru nosiče nářadí RS 09. Koncepte adaptéru byla pojata tak, že nádrž ze skelných laminátů byla umístěna na podvozek přívěsného vozíku od čpavkovače a vozík je tažen za traktorem. Z nádrže je hnojivo vedeno hadicí k hadicovému čerpadlu, které je umístěno vpře-

du pod hlavním nosným rámem a je poháněno od předního náhonu traktoru přes převodové soukolí.

Potřebný počet otáček na hektar podle koncentrace kapalného hnojiva byl získán další redukcí na pohon hřídele čerpadla. Hnojivo z čerpadla je vedeno hadičkami k pracovním sekcím nesené plečky pro kultivaci řepy, která je umístěna mezi koly traktoru. Dlátové radličky plečky byly upraveny na přihnojovací a byly umístěny uprostřed pracovní sekce.

VÝNOSOVÉ POKUSY S KAPALNÝMI HNOJIVY

Výnosové pokusy s bezvodým čpavkem konal ÚVÚRV v Ruzyni již v letech 1957–1960. VÚZT konal pokusy s amoniakáty a čpavkovou vodou v letech 1960–1962 na různých pracovištích. Pro stručnou informaci uvádíme v tabulkách III–V pouze výsledky z r. 1962.

III. Pracoviště ZTŠ Písek - Dobešice

Číslo parcely	Hnojivo	Krmná řepa — výnos v q/ha		Brambory výnos v q/ha
		bulev	chrástu	
I	ledek lovosický	287	135	170
III		366	146	176
II	amoniakát dusičnanu	382	222	178
IV	amonného	384	137	206

IV. Cukrovka — pracoviště ZTŠ Litoměřice
(kromě amoniakátu dusičnanu amonného bylo též použito 8% odpadní plynárenské čpavkové vody)

Číslo parcely	Hnojivo	Výnos — q/ha		Cukernatost	Amidický dusík
		bulev	chrástu		
I	ledek lovosický	322	400	17,5	23
IV		355	388	16,4	40
II	čpavková voda	411	377	17,4	30
V		444	377	17,2	40
III	amoniakát dusičnanu	422	411	15,0	60
VI	amonného	444	464	16,8	60

ZHODNOCENÍ VÝNOSOVÝCH POKUSŮ Z ROKU 1962

Na pracovišti v Písku — Dobešicích se projevil příznivý vliv amoniakátu na výnosy u obou plodin, tj. jak u krmné řepy, tak u brambor.

Cukrovka na pracovišti v Litoměřicích: Porost během vegetace byl počátku slabý a značně nevyrovnaný vlivem nestejného vzházení. Zlepšil se teprve

Číslo parcely	Hnojivo	Výnos v q/ha
I	leděk lovosický	501
IV		465
II	čpavková voda	479
V		528
III	amoniakát dusičnanu	499
	amonného	450

až po přihnojení a druhé okopávce. Později v průběhu vegetace se u dílců přihnojených kapalnými hnojivy projevil bujnější vzrůst, zbarvení listů proti dílcům přihnojeným ledkem bylo sytější. Rozdíly byly patrné až do sklizně. Cukernatost na parcele hnojené lovosickým ledkem byla v průměru 16,95 %, čpavkovou vodou 17,30 %, amoniakátem dusičnanu amonného 15,90 %. Výnos cukru z 1 ha by tedy činil u cukrovky přihnojované ledkem lovosickým 57,12 q, ($\varnothing$ 338 × 16,95), u cukrovky hnojené čpavkovou vodou 73,87 q ($\varnothing$ 427 × 17,3) a u cukrovky hnojené amoniakátem dusičnanu amonného 68,84 q ($\varnothing$ 433 × 15,9). To znamená, že nejvyšší výnos cukru z 1 ha byl z parcely přihnojované čpavkovou vodou. Za povšimnutí ale stojí stoupající množství amidického dusíku po přihnojení amoniakátem dusičnanu amonného.

Kukuřice na pracovišti v Litoměřicích byla během vegetace vyrovnaná i přes dlouhotrvající sucho. Jen pokusné dílce přihnojené kapalnými hnojivy byly proti kontrolnímu dílci, hnojenému ledkem lovosickým, sytěji zbarveny. Vyšší výnos z pokusného dílce č. I byl ovlivněn částečným zavlažením v době sucha z vedlejšího pozemku, kde byly zavlažovány rané brambory. Také u kukuřice se projevil příznivý účinek čpavkové vody na výnos.

ZÁVĚR Z TŘÍLETÝCH POKUSŮ

Výnosové pokusy ukázaly, že kapalná hnojiva jsou účinnějším hnojivem než hnojiva tuhá. Pro zhodnocení technologií kapalných hnojiv však dostačuje zjištění, že kapalná hnojiva jsou účinkem rovnocenná tuhým hnojivům. S tímto faktem se také počítá v ekonomickém hodnocení.

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ HNOJENÍ KAPALNÝMI HNOJIVY

Jednotlivé technologie byly ekonomicky zhodnoceny vzájemným srovnáváním. K hodnocení bylo použito všech výsledků srovnávacích hnojařských pokusů i výsledků zkoušek využití strojů, zejména jejich výkonů. Konečným ukazatelem ekonomické efektivity jednotlivých způsobů hnojení bude tzv. doba splatnosti dodatkových investic. Tento ukazatel je vyjádřen poměrem rozdílu investičních nákladů k rozdílu nákladů provozních a udává za kolik let se zaplatí dodatkové investiční náklady z úspor na nákladech provozních.

$$d = \frac{I_z - I_s}{N_s - N_z}$$

kde: I_z = investiční náklady zaváděného způsobu,
 I_s = investiční náklady současného způsobu,
 N_s = přímé náklady současného způsobu,
 N_z = přímé náklady zaváděného způsobu.

Protože změnou množství aplikované živiny a velikosti hnojené plochy mění se i výsledný ukazatel, je tato změna sledována v tabulkách jako závislost. Aby byla zajištěna kontinuita průběhu, byly zvoleny tyto hodnoty:

aplikované množství N/ha	30,	60,	100 kg
hnojená plocha	100,	200,	300 ha
u čpavkové vody ještě koncentrace	20,	15,	10, 5 % NH_3

Je uvažováno meziřádkové přihnojování okopaninových kultur. Pro technologii hnojení tuhými hnojivy je použito rozmetadla D 344, pro technologii hnojení bezvodým čpavkem je použito čpavkovače AMIN 4/2, amoniakáty jsou aplikovány přihnojovacím agregátem na nosiči nářadí RS 09, pro čpavkovou vodu je použito stejného zařízení jako pro amoniakáty.

Pro zjištění základních údajů je nutno především stanovit organizaci práce pro jednotlivé technologie.

Pro technologii hnojení tuhými hnojivy je předpokladem tato organizace práce:

Dva pracovníci nakládají ledek losovický v pytlích z vagónu na přívěs o nosnosti 5 t. Po naložení jej traktorista odveze do zemědělského závodu traktorem Z 50 Super. Průměrná dopravní rychlost je 20 km/h, vzdálenost 5 km, což je zhruba průměrná vzdálenost obcí od železničních stanic v ČSSR. V zemědělském závodě opět dva pracovníci náklad složí a proces se opakuje tak dlouho, až je dovezena příslušná zásoba hnojiv. K této práci je využito mimosezónní doby. Pracovní proces je navázán v době hnojení. Jeden pracovník hnojivo drží, popř. míchá, a takto připravené naloží volně na přívěs. Naložený přívěs je odvezen traktorem na pole. Protože ve většině zemědělských závodů není manipulace s tuhými hnojivy vůbec mechanizována, jsou veškeré uvedené úkony považovány na ruční práci.

Na poli si traktorista opět ručně nakládá hnojivo do rozmetadla k vlastnímu hnojení.

Pro hnojení bezvodým čpavkem je předpokladem tato organizace práce:

Čpavek je v době hnojení dovážěn železničními cisternami do železniční stanice nejbližší k místu použití. Čpavek je dovážěn až v době hnojení proto, že pro bezvodý čpavek nejsou v zemědělských závodech ani v jejich blízkosti žádné skladovací kapacity pro uskladnění v mimosezónní době.

Ze železniční stanice je čpavek odvážen buď v silničních cisternách DICA 2 nebo přímo v nádržích čpavkovačů AMIN 4/2 traktorem až na pole. Po výměně plné nádrže nebo naplnění ze silniční cisterny pokračuje traktorista ve čpavkování.

Hnojení amoniakáty předpokládá tuto organizaci práce:

Hnojivo se dopravuje buď nákladním autem v gumovém vaku 5 m³ nebo na otevřeném železničním vagónu v gumovém vaku o obsahu 25 m³ a přecher-

pává se čerpadlem, poháněným benzínovým nebo elektrickým motorem, do gumového vaku o obsahu 5 m³, uloženého na traktorovém přívěsu 5 t. Po naplnění se hnojivo odveze traktorem Z 50 Super do zemědělského závodu, kde je čerpadlem s elektromotorem přečerpáváno do skladovacích prostorů, jimiž mohou být buď skladovací gumové vaky o obsahu 10 nebo 25 m³, nebo betonové nádrže, opatřené ochranným nátěrem. Potřebné množství hnojiva je dováženo v mimosezónní době.

V době použití je hnojivo přečerpáváno buď přímo do nádrží aplikačních strojů nebo do gumových vaků a v nich odváženo jako zásoba na pole. Odtud si traktorista plní nádrž aplikačního stroje čerpadlem na nosiči nářadí RS 09.

Pro hnojení čpavkovou vodou se předpokládá stejná organizace práce jako pro hnojení amoniakáty s tím rozdílem, že čpavková voda nemusí být dovážena na železničních vagónech v gumových vacích, ale v normálních cisternových vozech, neboť není tak agresivní vůči běžné oceli.

Podle předpokládané organizace práce pro jednotlivé technologie hnojení shromáždíme ekonomické údaje pro výpočet jednotlivých činitelů, z nichž získáme konečný ekonomický ukazatel — dobu splatnosti dodatkových investic.

Důležitou složkou přímých nákladů je např. cena použitého hnojiva (tab. VI).

VI. Ceny uvažovaných dusíkatých hnojiv

Hnojivo	% N	Cena za 1 q hnojiva	Cena za 1 q N
Ledek lovosický	25	62	248
Bezvodý čpavek	82,25	127,10	155,02
Amoniakat	37,5	81,40	217,—
Čpavková voda		podle obsahu N	100,—

Přímé náklady na hnojení jednotlivými hnojivy jsou složeny:

1. z nákladů mzdových,
2. z nákladů na provoz mechanizačních prostředků,
3. z nákladů na vlastní hnojivo.

Investiční náklady jsou složeny:

1. z investičních nákladů na základní prostředky, určené výhradně ke hnojení danou technologií,
2. z investičních nákladů na univerzální základní prostředky, které jsou započteny takovou výší, jakým dílem se účastní na hnojení danou technologií.

Veškeré investiční náklady jsou přepočteny na jednotnou dobu životnosti — osm let, neboť většina zúčastněných prostředků má právě tuto životnost. Jsou tedy uvedené investiční náklady pouze relativní.

Přímé i investiční náklady jsou tedy sledovány jednak v závislosti na dávce čisté živiny na 1 ha a na velikosti hnojené plochy pro všechny uvažované druhy hnojiv, přičemž srovnávacím základem jsou tuhá hnojiva (tab. VII—IX).

VII. Přímé a investiční náklady na hnojení tuhými hnojivy

ha	Přímé náklady			Přímé náklady na 1 ha			Investiční náklady		
	30	60	100	30	60	100	30	60	100
100	10 549	18 721	29 701	105,49	187,21	297,01	4 971	6 113	7 220
200	21 400	37 380	59 389	107,—	186,90	296,94	9 588	11 093	14 394
300	31 514	56 285	89 149	104,38	187,62	297,17	11 721	17 442	19 187

VIII. Přímé a investiční náklady na hnojení bezvodým čpavkem

ha	Přímé náklady			Přímé náklady na 1 ha			Investiční náklady		
	30	60	100	30	60	100	30	60	100
100	11 538	16 964	24 129	115,38	169,64	241,29	19 849	20 330	20 960
200	23 126	33 927	48 158	115,63	166,49	240,99	39 674	40 658	41 923
300	31 127	50 891	72 388	103,76	169,64	241,29	42 003	60 988	62 882

IX. Doba splatnosti dodatkových investic na hnojení bezvodým čpavkem

ha	Rozdíl investičních nákladů			Rozdíl přímých nákladů			Doba splatnosti dodatkových investic		
	30	60	100	30	60	100	30	60	100
100	14 932	14 217	13 740	- 989	1757	5 572	—	8,09	2,46
200	30 086	29 565	27 529	- 1726	3453	11 231	—	8,56	2,45
300	30 282	43 546	41 045	187	5394	16 761	161,93	8,07	2,45

Z poměru vypočtených rozdílů investičních a přímých nákladů dostáváme dobu splatnosti dodatkových investic. Před zkoumáním získaných výsledků je nutno ujasnit si zásady pro hodnocení, které případy považovat za příznivé a které za nepříznivé.

Životnost většiny uvažovaných zemědělských strojů se počítá na osm let; zvýšené investiční náklady se tedy musí zaplatit před uplynutím této doby. Ve zbývající době pak stroje vytvářejí předpoklady pro socialistickou rozšířenou reprodukci. Doba, za kterou se zvýšené investiční náklady musí zaplatit, by neměla být delší než 4—6 let, neboť musí být přihlíženo k tzv. zastarání stroje, které závisí na tempu vývoje nové techniky. Toto tempo nelze přesně stanovit, lze je však odhadnout podle skutečnosti, že časové rozpětí od myšlenky konstrukce nového stroje až k jeho sériové výrobě trvá zpravidla zmíněných 4—6 let. Za kritickou je tedy považována doba šesti let, za niž se zvýšené investiční náklady musí zaplatit. Ostatní případy s delší dobou splatnosti budou považovány za nepříznivé.

Z průběhu doby splatnosti investičních nákladů na hnojení bezvodým čpavkem lze vyčíst, že počet příznivých případů roste směrem k vyšším dávkám zapravené živiny a k větším výměrám hnojené plochy; v tom smyslu se zlepšuje i kvalitativní hodnota výsledků tak, že u nejvyšší výměry a největší dávky je výsledek nejpříznivější.

Podobným způsobem jsou vypočítány přímé a investiční náklady na hnojení amoniakáty (tab. X a XI).

X. Přímé a investiční náklady na hnojní amoniakáty

ha	Přímé náklady			Přímé náklady na 1 ha			Investiční náklady		
	30	60	100	30	60	100	30	60	100
100	11 703	18 575	28 995	117,03	185,75	289,95	14 604	15 321	24 636
200	21 982	37 307	55 501	109,91	186,54	277,81	19 812	32 643	33 271
300	32 802	53 707	83 032	109,34	179,02	276,77	30 218	34 964	47 517

XI. Doba splatnosti dodatkových investic na hnojení amoniakáty

ha	Rozdíl investičních nákladů			Rozdíl přímých nákladů			Doba splatnosti dodatkových investic		
	30	60	100	30	60	100	30	60	100
100	9 489	9 208	17 416	-1154	146	706	—	63,07	24,67
200	10 224	21 550	18 877	- 582	73	3828	—	295,20	4,93
300	18 497	17 522	25 680	-1488	2578	6117	—	6,80	4,20

Pro hodnocení výsledků použijeme stejných zásad jako u bezvodého čpavku. Počet příznivých případů je poněkud nižší než u bezvodého čpavku, typický je však jejich průběh: příznivé případy se shromažďují v oblasti vysokých dávek N/ha a vysokých hnojených výměr, což odpovídá zjištění již u bezvodého čpavku.

Se získanými výsledky je nyní zajímavé porovnat čpavkovou vodu. U čpavkové vody je sledována kromě dávky N/ha a hnojené výměry také závislost na její koncentraci. Přímé náklady na hnojení čpavkovou vodou jsou totiž vyšší než při použití koncentrace 5 % NH_3 . Pro tyto koncentrace není již uvedená technologie vhodná v celém rozsahu. Pro vyšší koncentrace jsou však hodnoty doby splatnosti i dodatkových investic až překvapivě příznivé (tab. XII).

V průběhu doby splatnosti se naprosto zákonitě projevuje, že doba splatnosti se zkracuje se zvyšující se dávkou N/ha a zvětšující se hnojenou výměrou.

V závislosti na koncentraci čpavkové vody se doba splatnosti s klesající koncentrací logicky prodlužuje.

Srovnáním s výsledky, získanými rozbořem ostatních technologií, je možno přijmout za obecnou zákonitost zjištění, že doba splatnosti se zkracuje se zvětšující se dávkou aplikované živiny a zvětšující se výměrou hnojené plochy.

XII. Stanovení doby splatnosti dodatkových investic pro technologii hnojení čpavkovou vodou

% NH ₃	ha	Rozdíl investičních nákladů			Rozdíl přímých nákladů			Doba splatnosti dodatkových investic		
		30	60	100	30	60	100	30	60	100
20	100	11 519	11 062	12 100	2 009	6 602	12 613	5,73	1,68	0,96
	200	12 801	13 959	13 572	6 119	14 717	27 048	2,09	0,95	0,50
	300	12 621	15 298	15 756	10 042	23 114	41 370	1,26	0,66	0,38
15	100	11 751	11 487	12 861	2 829	6 303	12 023	4,15	1,82	1,07
	200	13 265	14 818	15 108	5 759	14 019	25 868	2,30	1,06	0,58
	300	18 510	16 586	18 061	8 528	22 217	39 600	2,17	0,75	0,46
10	100	12 165	13 595	15 342	1 548	5 341	10 711	7,86	2,55	1,43
	200	15 286	17 647	20 036	4 973	12 455	23 247	3,07	1,42	0,88
	300	20 752	21 313	31 238	7 497	19 630	34 846	2,77	1,09	0,90
5	100	14 747	21 227	25 792	193	2 433	6 144	76,40	8,72	4,20
	200	19 063	31 656	45 907	2 523	6 872	13 451	7,55	4,61	3,41
	300	26 900	46 144	68 682	3 371	10 802	20 169	7,98	4,27	3,41

Používání čpavkové vody, zejména nižší koncentrace při větší vzdálenosti od produkčního závodu, může výrazně změnit její ekonomickou charakteristiku svými náklady na dopravu, neboť jde většinou o velké množství této kapaliny; např. při dávce 60 kg/N/ha spotřebuje se 394 l 20% čpavkové vody a 761 l 10% čpavkové vody na 1 ha. Je tedy nutné využívat čpavkové vody v blízkosti produkčních závodů, aby bylo využito její vysoké ekonomické efektivity, způsobené hlavně skromnými nároky na používaný materiál. Okruh jejího rozšíření může vzrůstat se stoupající koncentrací.

Pro objektivnější pohled na výsledky byl proveden ještě rozbor přímých nákladů. Posuzovacím kritériem při rozboru je především podíl živé a minulé práce. Požadavkem je, aby nové způsoby hnojení snižovaly podíl živé práce (mzdové náklady) na úkor práce minulé (náklady na provoz mechanizačních prostředků a zařízení). Zjišťujeme, že tento požadavek nejlépe splňují amoniakáty, pak bezvodý čpavek a teprve potom čpavková voda v pořadí svých koncentrací od nejvyšších k nižším. Nejnižší podíl minulé práce má čpavková voda vyšších koncentrací (25 až 20 % NH_3) a amoniakáty. Vyšší podíl minulé práce než čpavek má jen čpavková voda nižší koncentrace než 10 % HN_3 .

Z výsledků vyplývá, že všechny uvažované druhy kapalných hnojiv je možno označit za perspektivní a při používání racionálních dávek v náležitém rozsahu ekonomicky efektivní.

Z Á V Ě R

Z podrobného technického a ekonomického rozboru vyplývá, že technologie hnojení kapalnými hnojivy jsou technologiemi pokrokovými, které je vhodné urychleně zavádět do zemědělské praxe. U technologie hnojení bezvodým čpavkem je potřeba zlepšit systém distribuce vybudováním stabilních skladů, neboť používání železničních cisteren na přepravu i skladování, i když krátkodobé, je neekonomické. Vzdělává tím doba neproduktivních časů u železničních cisteren a zemědělský závod je nucen v krátké době hnojivo spotřebovat. V případě nepříznivého počasí se ztrátové časy ještě zvýší. Kromě toho byly aplikační stroje dislokovány skoro do všech oblastí, čímž se ztížila distribuce a strojů nebylo plně využíváno. Proto bezvodý čpavek i ostatní kapalná hnojiva budou distribuovány jen do určitých oblastí podle zásad rajónizace. Tím se dosáhne:

a) soustředění aplikačních a distribučních prostředků tak, aby byly plně využity,

b) zvýšení odborné úrovně aplikace a produktivity práce pracovníků obsluhujících stroje,

c) vytvoření technicky vybaveného distribučního střediska, které by vykonávalo technický dozor nebo v budoucnu servisní službu pro zemědělské závody v těchto rajónizovaných oblastech.

U technologie hnojení amoniakáty a čpavkovou vodou je třeba zrychlit výrobu aplikačního stroje, aby zemědělská praxe mohla v plné šíři využívat sortimentu kapalných hnojiv, který ji chemický průmysl nabízí.

Z hlediska dalšího výzkumu aplikace průmyslových hnojiv jeví se jako perspektivní ještě technologie hnojení kombinovanými kapalnými hnojivy (směsemi), neboť i když se výzkumně i provozně vyřeší mechanizace prací s tuhými hnojivy, bude vždy tato technologie mechanizačně i manipulačně náročnější než manipulace s kapalnými hnojivy. Musí být ovšem předpoklad, že chemický prů-

mysl vyrobí hnojiva vysoce koncentrovaná a takových chemických a fyzikálních vlastností, které by nekladly vysoké požadavky na materiál, stroje a způsob aplikace.

Literatura

1. Andrews W. B.: Anhydrous Ammonia, Ammonium Nitrate and Solutions of Nitrogenous Fertilizers, Mississippi Chemical Corporation, 1955. — 2. Acosta R.: Bezvodý čpavek a technika jeho používání. Agricultura technica en Mexico, Año I, Nr. I/1955. — 3. Agricultural Ammonia News, červenec-srpen 1958. Statistika Agricultural Research Service, Soil and Water Conservation Research Division of the U. S. Department of Agriculture. — 4. Hansen J.: Engineering Principles in Handling Liquid Materials. Agricultural Engineering, č. 9/1958. — 5. Macháček D.: La mécanisation de l'utilisation d'engrais chimiques sous forme de gaz ou de liquides, Commission économique pour l'Europe. Groupe de travail de la mécanisation de l'agriculture, Zeneva 1959. — 6. Mikeš K., Havel ec S.: Stroje pro kapalná hnojiva. Praha 1961. — 7. Mikeš K.: Výzkumné zprávy VÚZT, č. 410, 444, 483, 510, 528, 569.

Inž. Karel Mikeš, CSc.

Výzkumný ústav zemědělské techniky,
Řepy u Prahy

**AGROCHEMICKÉ ZHODNOCENÍ KAPALNÝCH
DUSÍKATÝCH HNOJIV**

Kapalná hnojiva nepředstavují v hnojařské praxi žádnou neznámou sloučeninu. V největší míře jsou zastoupena formou amonnou, potom ledkovou a v některých druzích amoniakátů je obsažena forma močoviny. V zanedbatelné míře se mohou vyskytnout některé jiné sloučeniny. Agrotechnická účinnost všech tří uvedených forem sloučenin dusíku, obsažených v sortimentu dusíkatých kapalných hnojiv, je velmi dobře známa jak z hlediska jejich vlivu na půdu, tak i z hlediska jejich vlivu na rostlinu. Přesto však bylo nutno před zavedením kapalných hnojiv do praxe vyšetřit znovu chování a vliv těchto hnojiv na půdu, rostlinu a některé jejich další vlastnosti a vlivy. Bylo to zdůvodněno zejména odlišným způsobem jejich zapravování do půdy a jednostranným jejich používáním na téměř místě (formy dusíkatých hnojiv nejsou střídány).

V podstatě lze říci, že největší odchylku od působení tuhých druhů dusíkatých hnojiv bylo možno očekávat u bezvodého čpavku. Bezvodý čpavek je vlastně jednostrannou amonnou formou a při vnesení do půdy vytváří na rozdíl od tuhých hnojiv značně odlišné rozmístění dusíku v profilu ornice, přičemž vznikají místa neobvykle vysoké koncentrace v půdě. Čpavková voda již v půdě nevytváří místa tak vysoké koncentrace a amoniakáty zase nepředstavují jednostrannou amonnou formu. Lze proto oprávněně prohlásit, že nedojde-li při použití čpavku k nepříznivým vlivům na výživu rostlin nebo na biologii a biochemii půd, není nutno se obávat ani vlivů ostatních forem kapalných hnojiv. Ledková forma se považuje (v některých případech je na závalu vysoká pohyblivost v půdě, tj. špatná sorpce) za nejúčinnější formu dusíku. Močovina zase velmi rychle (během několika dnů) přechází na amonnou formu a dále se již jako tato forma chová. Jde tedy v podstatě o zodpovězení otázky chování a účinnosti amonné formy, použité v bezvodém čpavku.

VLIV BEZVODÉHO ČPAVKU NA PŮDU A ROSTLINU

Vliv bezvodého čpavku na půdu a rostlinu byl velmi podrobně zkoumán v minulých letech v mnoha státech, zejména u USA (1953–55). Ze států RVHP byla nejzávažněji ověřena agrochemická účinnost kapalných hnojiv v Polsku (1953–55, čpavková voda), v ČSSR (1954–59), v SSSR (1956–59) a v NDR.

Na základě těchto prací bylo možno dospět k závěrům důležitým pro zhodnocení agrochemické účinnosti bezvodého čpavku, k stanovení jeho rajónizace a k vypracování návrhu opatření v rámci systému hnojení v oblasti jeho použití:

1. Bezvodý čpavek je hnojivo se speciálním účinkem, svou hnojivou účinností rovnocenné běžným tuhým dusíkatým hnojivům. Tato skutečnost byla potvrzena v přesných srovnávacích pokusech ve všech státech RVHP. V některých oblastech (sušší oblasti) má v důsledku lepšího umístění dusíku v půdě pravidelně vyšší účinnost.

2. V půdách rajónovaných oblastí, při dodržení správných aplikačních zásad, lze úplně zanedbat ztráty, které vznikají při jeho zapravení.

3. Rozmístění čpavku v půdě nemůže nepříznivě ovlivnit klíčení, vzházení, ani další vývoj běžně pěstovaných rostlin.

4. Čpavek je při jarní aplikaci ve vhodných půdách rychle nitrifikován. V letním období je úplná nitrifikace zakončena dokonce v průběhu 18–25 dnů. To znamená, že jednostranný vliv amoniumiontů z tohoto hnojiva na půdu je velmi krátkodobý.

5. Závěry o nepříznivém ovlivnění půdy čpavkem, zejména v důsledku vysoké koncentrace v místě jeho injekce, nejsou přesvědčivé, jsou protichůdné a nemohou být překážkou v jeho používání.

6. Při běžné aplikaci nebyl pozorován nepříznivý vliv čpavku na bilanci ostatních biogenních elementů v rostlině. Pouze u mladých rostlin vyrůstajících přímo nad místem, kde byl čpavek injikován, dochází k přechodnému ovlivnění bilance kationtů.

7. Bezvodý čpavek působí pouze přechodné změny v zastoupení jednotlivých druhů půdní mikroflóry. Tyto změny se neprojevují nepříznivě ani na půdní vlastnosti, ani na vývoj rostliny.

Ostatní druhy kapalných hnojiv projevují ještě uspokojivější vliv na půdní vlastnosti a rostlinu. I když je možno ve vegetačních nádobových pokusech zaznamenat některé výnosové rozdíly mezi jednotlivými druhy kapalných hnojiv, nejsou v polních podmínkách pozorovány.

Lze tedy uzavřít tuto část konstatováním, že v průběhu výzkumného ověřování agrotechnických vlastností bezvodého čpavku nebyly zjištěny žádné závažnější nepříznivé vlastnosti, které by byly překážkou jeho uplatnění v zemědělské praxi. Zůstávají však některé otevřené otázky, které mají mimořádný význam pro zvýšení efektivity kapalných hnojiv a postupné zlepšení jejich účinnosti. Za hlavní otázky, které bude nutno ještě řešit, považují tyto:

1. Určení oblastí a půd vhodných pro podzimní aplikaci kapalných hnojiv (bezvodý čpavek, čpavková voda).

2. V trvalých pokusech vyšetřit dlouhodobý vliv jednostranného hnojení amonnou formou (bezvodý čpavek, čpavková voda).

3. Studium maximálního mimosezónního využití kapalných hnojiv a možnosti nepřímého jejich použití do různých hnojivých a melioračních substrátů i použití k jiným účelům.

4. Další propracování systému hnojařských opatření v oblasti použití kapalných hnojiv, a to zejména zásobního hnojení PK hnojivy, sledování bilance síry a správného vápnění.

SYSTÉM HNOJENÍ V OBLASTI POUŽÍVÁNÍ BEZVODÉHO ČPAVKU

V oblasti použití bezvodého čpavku je nutno vyřešit účelný systém hnojařských opatření zaměřených tak, aby umožnily maximálně využít všech předností kapalných hnojiv a stupňovat celkovou jejich efektivnost. Na základě experimentálních prací a zhodnocení literárních údajů jsme v rámci tohoto systému vytyčili pro ČSSR tyto zásady:

1. Uplatnit zásady hnojení PK na několik let (2—4 roky) nebo aspoň jejich aplikaci již na strniště.
2. Uplatnit jednorázovou aplikaci dusíku (dávku dusíku nedělit ani u okopanin).
3. Maximálně uplatnit dusík v průběhu celého roku, zejména při pozdním hnojení.
4. Uplatnění způsobů hnojení čpavkem: na podzim při orbě, před setím na široko a do řádků během vegetace.
5. Aplikace čpavku při zušlechťování přírodních odpadních látek s nízkým obsahem dusíku (do statkových kompostů, rašeliny, kapucínu atd.).
6. Využití čpavku v zemědělství k nejrůznějším účelům včetně silážování kukuřice a jiných uhlohydrátových krmiv. Jde o úhradu částí bílkovin v krmivech pro přežvýkavce a využití čpavku k hnojení rybníků.

Závěrem agrochemického zhodnocení je třeba se zmínit o některých požadavcích na zlepšení technických vlastností zařízení pro aplikaci kapalných hnojiv. U zařízení pro aplikaci bezvodého čpavku požadujeme, aby u čpavkovače AMIN 4/2 byla vyřešena možnost měření obsahu tekutiny, vyššího a pravidelnějšího dávkování a vhodného přecherpávacího zařízení. Pro zvýšení rentability systému čpavkování má mimořádný význam i vyřešení otázky velkovýrobní přípravy směsí PK a jejich aplikace v rámci hnojení v osevním postupu.

CELONÁRODOHOSPODÁŘSKÉ ZHODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI NĚKTERÝCH DRUHŮ DUSÍKATÝCH HNOJIV

Je pochopitelné, že jednotliví podnikatelé v USA a v některých dalších kapitalistických státech prostudovali výhodnost záměny tuhých hnojiv hnojivy kapalnými. Závěry těchto studijních prací však jsou na různé úrovni kapitalistického obchodního podnikání, vycházejí ze specifických výrobních, geografických a obchodních podmínek těchto zemí a nikdy nezahrnují celou oblast národního hospodářství. Pro naše podmínky tedy nemohou poskytnout uspokojivé informace.

Studijní práce v některých státech RVHP před několika lety sice poskytly základní orientaci, avšak nebyly úplné a natolik přesné a přesvědčivé, aby vyvolaly potřebnou odvahu pro závažná rozhodnutí ve smyslu energického uplatňování výroby a aplikace kapalných hnojiv. ČSSR proto v r. 1963 přistoupila k novému, souhrnnému zhodnocení národohospodářské efektivnosti kapalných hnojiv při jejich uplatnění v zemědělské praxi. Podobnou otázkou se znovu zabývají i v SSSR a NDR.

V naší studii jde v podstatě o srovnávání ekonomie tuhých a kapalných hnojiv a pokus o orientační srovnání ekonomie jednotlivých druhů kapalných

hnojiv. K dnešnímu dni*) bylo ukončeno pouze souhrnné zhodnocení bezvodého čpavku, močoviny a ledku vápenatoamonného. Nebyly dosud úplně vyhodnoceny amoniakáty a není tedy možné považovat jejich srovnání s ostatními hnojivy za konečné.

Studie je zpracována na základě těchto zásad:

1. Výroba jednotlivých hnojiv je vypracována ve dvou variantách. První varianta vychází ze základních srovnání přes syntézu čpavku a jeho zpracování. V druhé variantě byla výroba čpavku vynechána, protože se z něho vychází při výrobě všech dusíkatých hnojiv a byl pro všechny druhy hnojiv hodnocen stejnými výrobními náklady. V tabulce I jsou uvedeny údaje podle druhé varianty. Pro výpočet je použito údajů posledních našich projekčních a stavebních průmyslových objektů.

2. Při řešení otázek uskladnění, transportu a aplikace vycházíme z konkrétních podmínek, které jsou dány plánovaným množstvím 35 000 t N v kapalných hnojivech a návrhem jejich rajonizace.

3. U žádného hnojiva není počítáno s vyšší agrochemickou účinností. Přednosti a nedostatky jednotlivých druhů hnojiv, které také mohou ovlivnit zhodnocení jednotlivého druhu hnojiva, nejsou finančně vyjádřeny, ale pouze slovně uvedeny.

Tabulka I uvádí finanční zhodnocení národohospodářské efektivity jednotlivých druhů dusíkatých hnojiv v podmínkách ČSSR. Pro amoniakáty a čpavkovou vodu je však toto zhodnocení hrubě orientační.

Některé druhy hnojiv mají specifické vlastnosti, které lze velmi obtížně, nebo nelze vůbec finančně vyjádřit, a přesto mohou mít mimořádný význam při přednostním uplatnění toho či onoho druhu kapalného hnojiva v příslušném státě. Tyto vlastnosti jsou v dalších odstavcích rozebrány.

PŘEDNOSTI KAPALNÝCH HNOJIV V POROVNÁNÍ S TUHÝMI HNOJIVY

Pro projekci a strojírenství je neporovatelně jednodušší a výhodnější řešit investiční výstavbu, spojenou s přímým použitím bezvodého čpavku. Tento fakt má význam zejména pro země s nízkou úrovní chemického strojírenství a pro státy zahajující výstavbu dusíkárenského průmyslu. U kapalných hnojiv lze mechanizačně lépe zvládnout proces přepravy, skladování a aplikace. Kapalná hnojiva lze snáze zapravovat do hlubších vrstev ornice.

PŘEDNOSTI A NEVÝHODY BEZVODÉHO ČPAVKU VZHLEDEM K OSTATNÍM KAPALNÝM HNOJIVŮM

U bezvodého čpavku lze úplně vyloučit korozi ocelových cisteren u transportního a aplikačního zařízení. Zvýšený tlak bezvodého čpavku umožňuje snadnou aplikaci do nejrůznějších substrátů. Na druhé straně však vysoká tenze par stupňuje potřebu na kvalitní vysokotlaké cisterny a vytváří určité hygienické riziko.

Mimořádnou výhodu poskytuje čpavek tam, kde jsou k dispozici levné su-

*) Tj. ke dni konání konference v květnu 1964 — pozn. redakce.

I. Efektivnost¹⁾ některých druhů dusíkatých hnojiv (pro 35 000 t N a v tisících Kčs)

Druh hnojiva	Investice na				Investice celkem	Vlastní náklady				Vlastní náklady celkem	Vlastní náklady (loco pole na 1 kg N) v Kčs	Náklady ⁵⁾ (loco pole na 1 kg N) v Kčs	Koefficient efektivnosti (vzhledem k bezvodému čpavku)
	výrobu ²⁾	skladování ³⁾	transport-)	aplikace		výroba ¹⁾	skladování ²⁾	transport ¹⁾	aplikace				
Ledek amonno-vápenatý	54 130	32 340	2 808	26 108	115 386	63 640	2688	3640	17 450	87 418	2,61	3,12	0,685
Močovina	50 574	25 179	1 512	26 108	103 373	63 420	1461	1978	9 443	76 308	2,47	3,54	0,254
Bezvodý čpavek	16 424	103 200	5 112	23 900	148 636	34 880	7245	980	21 697	64 802	1,96	2,25	—
Čpavková voda ¹⁾ (20 % N)	18 000	45 000	12 000	30 000	105 000	36 000	7000	5000	34 000	82 000	2,34	2,11	0,395
Amoniakáty ¹⁾ (37 % N)	32 200	22 500	6 320	15 000	76 020	44 860	3364	2590	17 000	67 814	1,93	2,43	0,0418

¹⁾ Protože není ukončeno přesné vyšetření a praktické prověření některých důležitých údajů u amoniakátů (skladování, aplikace), je nutno brát tyto údaje pouze za orientační.

²⁾ Položky uvedené v této rubrice představují u bezvodého čpavku pouze investice na jeho přechodné skladování (výroba, za 28 dnů) a dopravu ze závodu do stabilních skladů. U ostatních hnojiv jde o stejnou základní položku zvýšenou již o navazující investiční náklady nutné pro další stupně výroby hnojiva.

³⁾ Skladování ve stabilních skladech v zemědělství.

⁴⁾ Jde o dopravu ze stabilních skladů až k přečerpání do aplikátorů.

⁵⁾ Při výpočtu se vycházelo ze SVC s dalším propočtem pouze pro transport a aplikaci v zemědělské praxi.

roviny pro jeho syntézu. V ČSSR má uplatnění bezvodého čpavku zvláště vhodné podmínky proto, že jsou již vloženy úplné investice do transportního a aplikačního zařízení.

PŘEDNOSTI A NEVÝHODY AMONIAKÁTŮ VZHLEDEM K OSTATNÍM KAPALNÝM HNOJIVŮM

Amoniakáty (již při koncentraci 35–37 % N) jsou nejkoncentrovanějšími dusíkatými roztoky při přepočtu obsahu dusíku na celkovou váhu naplněné cisterny (suma váhy příslušné prázdné nádrže a vyplňujícího roztoku) ať transportní nebo aplikační (tab. II).

II. Obsah dusíku v jednotlivých hnojivech v přepočtu na jednotku váhy a dusíku aplikační cisterny (při 20° C)

Druh hnojiva	Obsah N v %	Na 1 kg váhy cisterny připadá kg N	Na 1 litr obsahu cisterny připadá kg N	Specifická váha	Možnost plnění v %
Amoniakáty	45	11,062	0,450	1,0	85
	40	10,325	0,420	1,05	85
	37	10,005	0,407	1,1	100
Bezvodý čpavek	82	0,704	0,400	0,610	80
Čpavková voda	20	4,474	0,182	0,910	100

Některé beztlaké roztoky lze rozstříkovat na povrch ornice. Jiné naopak mají při zvyšování koncentrace dusíku značně vysokou tenzi par a značně vyšší výrobní náklady a investiční požadavky. Většina amoniakátů je vůči kovům silně korozivní a pro výrobu transportních, aplikačních a skladovacích nádrží proto vyžadují zvláštních hmot, přičemž hliník a ušlechtilá ocel jsou příliš drahé a guma a některé plastické hmoty mají vysokou opotřebovatelnost.

Amoniakátů také nelze dost dobře využít k zušlechťování některých hnojivých substrátů (ledková forma, beztlaká kapalina) a pro podzimní aplikace (ledková forma). Tato skutečnost zhorší pochopitelně plynulost jejich použití, čímž vyvolává nerovnoměrnost dodávky hnojiva z chemického závodu a tím i potřebu citelného zvýšení kapacity skladu.

PŘEDNOSTI A NEVÝHODY ČPAVKOVÉ VODY VZHLEDEM K OSTATNÍM KAPALNÝM HNOJIVŮM

Čpavková voda si udržuje ty výhody, které má bezvodý čpavek z titulu jednoznačnosti amonné formy, a ty výhody, které mají amoniakáty z titulu nízké tenze par. Čpavková voda však koroduje v průběhu času poměrně silně kovové nádrže (kromě hliníku a ušlechtilé oceli). Lze říci, že ze žádného hlediska nemá vlastní specifické přednosti, které by neměly předcházet druhým.

Celé národohospodářské zhodnocení efektivnosti jednotlivých druhů dusíkatých hnojiv v ČSSR ukazuje, že bezvodý čpavek a amoniakáty (37 % N) jsou průkazně efektivnějšími hnojivy než hnojiva tuhá. U čpavkové vody (20 % N) se však tato průkaznost neukazuje dostatečná. Bezvodý čpavek v porovnání s ledkem vápenatoamonným (ledek lovosický) zaplatí zvýšené počáteční investice již v průběhu dvou let (u močoviny v průběhu pěti let) a pak každoročně při plánované spotřebě 35 000 t N vykazuje téměř 23 miliónů Kčs čistého zisku. Orientační výpočty pro amoniakáty umožňují konstatovat, že efektivnost amoniakátů bude ještě vyšší.

NÁVRH RAJÓNIZACE BEZVODÉHO ČPAVKU V ČSSR

Není-li používání bezvodého čpavku řešeno a usměrňováno velkoryse, začínají při dosažení určité spotřeby bezvodého čpavku narůstat v celostátním měřítku některé obtíže. Tyto obtíže se objevují zejména v procesu distribuce a aplikace, kde způsobí organizační těžkosti v rovnoměrné dodávce čpavku, snižují jeho hnojivou hodnotu a využitelnost transportního a aplikačního zařízení, což souhrnně vede k snížení národohospodářské efektivnosti čpavku a tím i snížení zájmu o jeho rozšiřování v praxi.

Také v ČSSR, ačkoliv byla ekonomie čpavkování zřejmá, byl čpavek v došedlém hnojařském systému považován za cizorodý prvek. V zemědělské praxi i v zásobovacích organizacích byl považován za přechodný zjev a tak s ním také bylo nakládáno. Jeho používání bylo živelně roztrženo na celé území republiky a nebylo dostatečně organizováno.

Má-li však být dosaženo plné národohospodářské ekonomie bezvodého čpavku, je nutno upustit od jeho improvizované distribuce a spojené s tím živelné aplikace.

Hnojení čpavkem je nutno situovat do vhodných výrobních podmínek (oblastí) a v nich uplatnit ucelený souhrn opatření maximálně využívajících všech předností, které bezvodý čpavek jako specifický druh dusíkatých hnojiv poskytuje. Vypracovali jsme proto v ČSSR soubor opatření a doporučení, které navrhuje postupně realizovat. Předložený materiál souhrnně označujeme názvem „Rajónizace bezvodého čpavku“.

Při vypracování rajónizace jde v podstatě o tyto úkoly:

1. Pro uplatnění čpavku vymezit oblasti, v nichž lze nejvýhodněji používat bezvodého čpavku z hlediska půdních a klimatických podmínek a v nichž může být dosaženo maximální jeho spotřeby na hektar zemědělské půdy.

2. Dosáhnout nejvyšší plynulosti ve spotřebě bezvodého čpavku i jeho dodávce do stabilních skladů (využití čpavku k přímé polní aplikaci v mimosezónním¹⁾ období, jakož i k jinému upotřebení²⁾ a určit optimální kapacity stabilních skladů v zemědělství).

3. Vypracovat ucelený systém hnojení pro oblasti, kde se bezvodého čpavku používá.

4. Vypracovat souhrn opatření, která je nutno v zemědělské praxi splnit,

¹⁾ V podmínkách ČSSR považujeme za sezónní období 45 dnů v měsících dubnu, květnu a červnu a 15 dnů v říjnu (listopadu).

²⁾ Jiným upotřebením rozumíme např.: obohacování kompostů, obohacování siláží, hnojení rybníků atd.

aby mohlo být dosaženo maximálního národohospodářského efektu při používání bezvodého čpavku.

Význam rajónizace nejlépe vynikne ve srovnání dosavadního stavu (vývjejícího se živelně) s návrhem rajónizace bezvodého čpavku pro r. 1970 (tab. III).

Uplatnění vysoké koncentrace čpavku na poměrně malém území je umožněno vyřešením řady problémů, které byly v ČSSR experimentálně zjištěny nebo ověřeny a zpřesněny (N e u b e r g 1956, K o ř e n s k ý 1959). Rajónizace umožnila zlepšit mnoho dosavadních ukazatelů (viz. tab. III).

III. Změny některých významnějších ukazatelů v důsledku navržené rajónizace

	Dosavadní stav (r. 1963)	Návrh rajónizace (r. 1970 — var. II b)
Množství použitého čpavku	10 000 t N	34 996 t N
Hnojená plocha	194 400 ha	349 954 ha
Počet okresů používajících čpavek	75	15
Distribučních středisek (skladů)	103	43
Potřeba*) cisteren DICA	813	240
Výkon cisteren (roční)	258 ha	1 416 ha
Potřeba čpavkovačů	3 231	1 228
Výkon čpavkovačů (roční)	65 ha	300 ha
Využití v průběhu roku	13 dnů	60 dnů
Denní potřeba železničních cisteren (ve špičce)	21	35

*) Počet (cisteren, čpavkovačů), který má k dnešnímu dni zemědělská praxe.

Na základě zhodnocení prací a šetření za účelem zjištění vlivu čpavku na půdu a rostlinu jsme přistoupili k vymezení rajónovaných oblastí. Rajónované oblasti leží téměř výhradně ve výrobním typu kukuřičném a řepařském. Jsou to většinou černozemě, rendziny, hnědozemě a výjimečně půdy podzolované.

Jde o půdy s hlubokou orníci, s vyšším obsahem jílovitých částic, dobře zásobené vápníkem. Při určování rajónovaných oblastí z hledisek klimatických jsme zhodnocovali meteorologické údaje za období 1901—1962, tedy za 62 let. Navržené oblasti jsou převážně na území s nejnižším množstvím dešťových srážek a s nejnižším počtem dnů charakterizovaných srážkami nad 10 mm. Teplota v pozdním podzimu se zde prakticky neodlišuje od ostatního území, takže proti ostatním územím se zde nezvyšuje ani intenzita nitrifikace. Znamená to tedy, že v rajónovaném území můžeme počítat s účinnou podzimní aplikací čpavku. V těchto oblastech je možno podle dnešní skladby plodin využít 70 až 80 % dusíku ve formě bezvodého čpavku k těmto hlavním plodinám: cukrovce, kukuřici, bramborám.

Studie ukázala, že optimální skladovací prostor je dán 50 % celoroční

spotřeby čpavku. U varianty II b dosahuje v tomto případě výměra půdy, na které je používáno čpavku, 31,03 % z celkové plochy zemědělské půdy. Přibližný akční rádius, v němž je předpokládáno zásobení polí z jednoho skladu cisternami DICA, činí 15 km.

Pro dosažení maximální rentability je nutno při realizaci rajónizace v podmínkách ČSSR plnit tato opatření:

1. Zvyšovat v rajónované oblasti výměru plodin a meziplodin efektivně využívajících dusíkaté hnojení.
2. Spojit výstavbu stabilních skladů na čpavek se skladem a míchárnou hnojiv (zejména PK).
3. Uplatnit speciální soustavu hnojení, v níž jsou zvlášť respektovány tyto prvky: zásobní hnojení PK na více let, jednorázové hnojení dusíkem, využití možnosti podzimní aplikace čpavku (zejména při orbě), maximální využití čpavku k nejruznějším zemědělským účelům.
4. V předstihu zvýšit státní příděl dusíku pro rajónované oblasti.
5. Vyřešit operativnost servisní služby pro skladování, přepravu a aplikaci čpavku.

Uplatněním všech možností, které máme při zavádění čpavkování k dispozici, lze v podmínkách ČSSR dosáhnout stavu, kdy celkové náklady loco pole u čpavku jsou nižší než nákupní cena (franko vagón — železniční stanice) všech tuhých dusíkatých hnojiv. Při propočtu se ukázalo, že vybudování úplné servisní služby (včetně aplikace PK hnojiv) by ještě dále zvýšilo rentabilitu čpavkování. Zvýšené investiční náklady, spojené s vybudováním úplné servisní služby pro bezvodý čpavek (včetně skladů), v porovnání s tuhými hnojivy je možno uhradit v průběhu dvou let¹⁾ a v našich podmínkách (odpadají investice čpavkovačů a přepravních cisteren) ještě dříve. V dalších letech by plánované množství 35 000 t N ve čpavku pro rok 1970 každoročně přinášelo národnímu hospodářství 18—23 miliónů Kčs zisku.

Literatura

1. Sukhatme P. V.: Fertilizers: An Annual Review of World Production, Consumption and Trade. 1961, Food and Agriculture Organization of the United Nations. — 2. Sborník referátů z vědeckotechnické konference o výměně zkušeností na úseku intenzifikace a racionalizace výroby amoniaku z dusíkatých hnojiv, včetně močoviny. 1961 (19.-28. září), Brašov, RLR. — 3. Selke W.: Zusammenfassung der von den mitarbeitenden Instituten im Jahre 1962 eingegangenen Berichte zum Thema: „Ausarbeitung von Methoden zur besseren Ausnutzung der mineralischen Düngemittel“. DDR, Deutsche Akad. der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (DAL), Inst. für Landwirtschaftliches Untersuchungswesen Potsdam. — 4. Selke W.: Zusammenfassung der von den mitarbeitenden Instituten im Jahre 1963 eingegangenen Berichte zum Thema: „Ausarbeitung von Methoden zur besseren Ausnutzung der mineralischen Düngemittel“. DDR, DAL. — 5. Commercial Fertilizers, 1963. — 6. Scholl W. aj.: Consumption of Commercial Fertilizers and Primary Plant Nutrients in the United States Year Ended June 30, 1959. 1960, September, ARS 41-19-3, Agricultural Research Service United States Department of Agriculture. — 7. Scholl W. aj.: Commercial Fertilizers consumption in the USA 1954-55. — 8. Používání minerálních hnojiv v evropských zemích a USA. — 9. Údaje z Chemoprojektu Praha (ústní informace J. Černý). — 10. Петёбурскiй А. В.: Производство и применение сложных удобрений во Франции. 1961, Изд. Мин. с. х., Москва. — 11.

¹⁾ Koeficient ekonomické efektivity srovnání močoviny a bezvodého čpavku činí pro celé investiční náklady 0,442 a pro ledek amoniovápenatý dokonce 0,862.

Batrla R.: Efektivnost výroby kapalných hnojiv v ČSSR, 1964. — 12. Neuberger J., Kořenský F., Kocan B.: Využití bezvodého čpavku v ČSSR a návrh opatření za účelem zvýšení jeho národohospodářské efektivnosti. 1964, Informací zpráva ÚVÚRV Praha-Ruzyně, VÚTE MCHP Praha. — 13. Bicoirdan J.: Přímé používání bezvodého čpavku jako dusíkatého hnojiva v zemědělství. Agriculture, č. 129/1951, str. 257-260.

Inž. Jaroslav Neuberger, CSc.

Ústřední výzkumný ústav rostlinné
výroby, Praha - Ruzyně

■ Budou uvedeny otázky výroby kapalných hnojiv v ekonomickém srovnání s výrobou tuhých hnojiv. K srovnání bylo z tuhých hnojiv zvoleno nejběžnější dusíkaté hnojivo ledek amonný s vápencem a z perspektivních hnojiv močovina. Srovnávací kapacita bylo zvolena ve výši 35 000 t dusíku. Při této kapacitě možno budovat ještě ekonomickou výrobu ledku amonného s vápencem a močoviny. U kapalných hnojiv představuje tato kapacita perspektivní potřebu v zemědělství.

KAPALNÁ HNOJIVA

A m o n i a k

Čpavek je nejen hlavním kapalným hnojivem, ale i základní surovinou pro všechna dusíkatá hnojiva.

Celá studie vychází ze zpracování amoniaku na jednotlivá hnojiva. Úplné vlastní náklady na výrobu 1 t amoniaku činí 996,58 Kčs. Skladování amoniaku je uvažováno v kulových zásobnících o obsahu 1000 m³ pro kapacitu 500 t amoniaku. Ke skladu přísluší i zařízení pro expedici, jako silniční váha, zkapalňovací zařízení a čerpací zařízení. Investiční náklady na takový sklad činí 2,4 miliónu Kčs. Celkem je uvažováno, že pro skladování 50 % produkce bude třeba 35 zásobníků pro 17,5 tisíce tun amoniaku. Celkové náklady na sklady budou činit 103,2 miliónu Kčs. Doprava do skladů bude zajišťována cisternovými vozy na 25–28 t. Celková potřeba cisteren při oběhu jedné cisterny 5 dnů činí 68 cisternových vozů. Při ceně jedné cisterny 168 tisíc Kčs činí investiční náklady celkem 11,424 miliónu Kčs. Doprava ze skladů je zajišťována cisternami o obsahu 2 t (DICA 2) v ceně 20,7 tisíce Kčs. Při celkové potřebě 247 cisteren činí náklady 5,112 miliónu Kčs.

A m o n i a k á t y d u s i č n a n u a m o n n é h o

Výroba amoniakátů je uvažována pro výrobek s 37,5 % dusíku, s obsahem volného amoniaku 21 %, hustoty 1,1–1,11 a s bodem krystalizace –10 až –12° C. Tedy výrobek, který dobře vyhovuje našim klimatickým podmínkám.

K výrobě amoniakátů je třeba kyseliny dusičné. Poměrná část investic pro 45 tisíc tun kyseliny dusičné, potřebné pro výrobu 35 tisíc tun dusíku v amoniakátech, činí 15 miliónů Kčs. Ve výrobním závodě je počítáno se skladem 28 dní. Sklad tvoří tři zásobníky z betonu, chráněného chloroprenovým nátěrem.

Nátěr nutno každé čtyři roky obnovovat. Obsah jednoho skladu 2500 m³ a cena ca 1 milión Kčs. Doprava ze závodu do skladů u výkupních podniků se bude dít železničními cisternami pro 40 t hnojiva. Pro přepravu hnojiva při oběhu jedné cisterny ca 7 dní bude třeba celkem 70 vozů v úhrnné ceně 11,8 miliónu Kčs (168 tisíc Kčs za cisternu). Pro hladký provoz je nutno počítat se skladovacím prostorem pro ca 50 % celkového objemu výroby. Je počítáno s 20 betonovými sklady à 500 m³ (cena 500 tisíc Kčs za sklad), se 100 betonovými sklady à 150 m³ (cena 65 tisíc Kčs) a 480 sklady tvořenými gumovými vaky po 25 m³ (cena 12 tisíc Kčs). Celkový náklad pro skladovací prostor 37 000 m³ činí 22,5 miliónu Kčs.

Rozvod ze skladů k spotřebiteli je zajišťován nákladními auty s gumovými vaky na 5 t hnojiva. Celková potřeba je 80 aut v ceně 80 tisíc Kčs za auto. Vzhledem k víceúčelové potřebě automobilů je započítáno jen 30 % nákladů, tj. 1,32 miliónu Kčs. Náklady na 100 kusů gumových vaků o obsahu 5 t amoniakátů činí 600 tisíc Kčs (6000 Kčs za 1 vak) a na 100 kusů čerpadel 300 tisíc Kčs (3000 Kčs za čerpadlo).

TUHÁ HNOJIVA

Ledek amonný s vápencem

Kapacita 35—40 tisíc tun dusíku za rok. Celkové investice na výrobu ledku činí 19,53 miliónu Kčs. K tomu nutno přidat ještě investice na potřebnou kyselinu dusičnou ve výši 29,6 miliónu Kčs. Výrobek je skladován v parabolickém skladu. Potřebný skladovací prostor pro 28denní výrobu stojí 5 miliónu Kčs. Ledek je pak dopravován po železnici do oblastních skladů. Typ skladu byl volen na kapacitu 10 000 tun. Potřebný prostor pro skladování ca 70 tisíc tun hnojiva stojí 32,34 miliónu Kčs. Doprava hnojiva ze skladů ke spotřebiteli se děje auty. Celkem je třeba 117 aut v ceně po 80 000 Kčs. Vzhledem k možnosti využití aut i k jiným účelům je započteno opět jen 30 % z celkové částky, tj. 2,806 miliónu Kčs.

Močovina

Kapacita ca 35 tisíc tun dusíku. Investice činí 50,574 miliónu Kčs. Sklad močoviny je uvažován pro jednoměsíční výrobu a stojí 3 milióny Kčs. Doprava ze závodu do skladu se děje po železnici. Oblastní sklady jsou stejného typu jako pro ledek. Potřebný prostor pro 54 tisíc tun močoviny stojí 25,179 miliónu Kčs. Ze skladů ke spotřebiteli je močovina dopravována rovněž auty. Pro rozvoz do průměrné vzdálenosti 30 km při denním využití 20 t je třeba celkem 63 aut. Investice činí 1,512 miliónu Kčs při započtení 30% kapacity pro rozvoz hnojiv.

EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ A SROVNÁNÍ VÝROBY TUHÝCH A KAPALNÝCH HNOJIV

Hodnocena byla celá výroba včetně skladování v závodě, u výkupních podniků a doprava až ke spotřebitelům. Není uvažována aplikace hnojiv na poli. Ekonomické hodnocení jednotlivých druhů hnojiv od jejich výroby až po dopravu k spotřebiteli bylo voleno vzhledem ke kapalným hnojivům, jejichž

existence není možná bez skladu a pro srovnatelnost byla stejným způsobem hodnocena i tuhá hnojiva.

Výroba jednotlivých hnojiv byla uvažována od zpracování amoniaku. Jelikož všechna hnojiva vychází z amoniaku, nebyla jeho výroba uvažována a amoniak byl hodnocen pro všechny čtyři druhy hnojiv čistými výrobními náklady, které činí 705 Kčs/t. Hnojiva byla pak hodnocena na základě úplných vlastních výrobních nákladů, poněvadž jen tak možno zajistit ekonomické přínosy pro národní hospodářství. Úplné vlastní náklady na výrobu se skládají z nákladů na suroviny, energie, odpisy, mzdy, údržbu, celopodnikovou režii, dopravné do vzdálenosti 150 km a obaly.

V nákladech na skladování hnojiv jsou uvedeny náklady na mzdy, odpisy, údržbu a na ztráty hnojiv při skladování.

Doprava hnojiv ze skladů výkupních podniků je počítána do průměrné vzdálenosti 30 km při využití kapacity vozidla 20 t za den. Náklady jsou stanoveny podle platných sazeb.

Hodnocení investičních nákladů (tab. I) ukazuje, že investičně je nejnáročnější kapalný amoniak, a to 140 % proti ledku. Hlavní část nákladů tvoří položka na sklady. Dalším zatížením jsou investice na dopravu, které zatěžují stejně oba sortimenty kapalných hnojiv. Nejnížší investiční náklad vyžadují amoniakáty; činí proti ledku jen 64,5 %. Toto značné snížení je ovlivněno nízkými náklady na výrobu. Investice na amoniakáty mohou však být ještě ovlivněny zkušenostmi z provozu. Není dosud plně ověřena životnost některých zařízení z umělých hmot a betonu s nátěry.

Jiný obraz poskytují úplné vlastní náklady na výrobu (tab. II). Zde vykazují jasné přínosy oba druhy kapalných hnojiv. Na prvním místě je kapalný amoniak, jehož náklady franko sklad odběratele činí 54,8 % proti ledku amonnému s vápencem. Pak následuje amoniakát se 70,5 % nákladů proti ledku. Zajímavé je, že močovina se vlivem vysokého obsahu dusíku (46 %) vyrovnává ledku.

Celkem stejné výsledky vykazuje zhodnocení úplných vlastních nákladů až k zemědělci, tj. včetně skladování a dopravy ze skladů k spotřebiteli (tab. III). Zde je opět nejefektivnější kapalný amoniak, který vykazuje 61,5 % nákladu proti 100 % ledku. Na druhém místě je amoniakát se 72,5 % a pak močovina s 95,7 %.

Kapalná hnojiva jsou tedy nejefektivnější. Jejich zavedení však vyžaduje vybudování řádné skladovací kapacity a vybudování dokonalé distribuční organizace. Výroba je snadná s nízkými náklady. Potíže by však působila sezónní výroba. V tom případě by efektivnost výroby značně utrpěla. Je proto nutná rovnoměrná výroba po celý rok. U amoniaku se tím vyřeší sklady, u amoniakátů pak je třeba spojit výrobu ještě s jinou spotřebou, aby mohly být upravovány možné disproporce v hnojení. To je např. možné při výrobě smíšených hnojiv, v nichž amoniakáty převážně tvoří dusíkatou složku, nebo využitím volné kapacity neutralizátorů při výrobě ledku amonného s vápencem. Výrobně ekonomický efekt kapalných hnojiv klesá, jsou-li kapalný amoniak pro hnojení a amoniakáty vyráběny na úkor jiných hnojiv, jejichž výroba musí být omezována.

Význam kapalných hnojiv pro národní hospodářství je značný. Finanční efekt nutno ještě blíže specifikovat. Kapalná hnojiva příznivě působí na deficitní ukazatele našeho hospodářství. Omezím se jen na přínosy, dosahované v chemických závodech v produktivitě a na úsporách obalů a energie. V tabulce IV jsou uvedeny potřeby pracovních sil, obalů, elektrické energie a páry pro jednotlivé výroby.

I. Investiční náklady na výrobu 35 000 t N (od výroby k spotřebiteli)

Poř. čís.	Ukazatele	Ledek amonný s vápencem		Močovina		Amoniak kapalný		Amoniakát	
		celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N
		Kčs		Kčs		Kčs		Kčs	
1.	Výroba hnojiv	19 530	558	47 574	1359,2	—	—	2 400	68,5
2.	Souvisící investice	29 600	845	—	—	—	—	15 000	428,5
3.	Sklady v závodě pro 28 dnů	5 000	143	3 000	85,7	5 000	143	3 000	85,7
4.	Doprava ze závodu	—	—	—	—	11 424	326,4	11 800	337,1
5.	Sklady u výkupních podniků a spotřebitelů	32 340	924	25 179	719,6	103 200	2948,5	22 500	643,1
6.	Doprava ze skladů ke spotřebiteli	2 808	80	1 512	43,—	5 112	146,—	2 820	80,5
	Celkem	89 278	2550	77 265	2207,5	124 736	3563,9	57 520	1643,4
7.	Srovnání v procentech vzhledem k ledku	100		86,6		140		64,5	

II. Úplné vlastní náklady na výrobu 1 t dusíku v Kčs

Poř. čís.	Ukazatele	Ledek amonný s vápencem 25 % N	Močovina 46 % N	Amoniak kapalný 82 % N	Amoniakát 37,5 % N
1.	Suroviny	1277,19	977,90	860,10	1044,62
2.	Energie	61,15	321,60	2,36	7,14
3.	Mzdy	11,75	27,41	1,70	2,86
4.	Dílenská režie	103,76	206,00	5,15	13,00
5.	Vedlejší výroba	—	18,30	—	—
6.	Výrobní náklady	1453,85	1514,61	869,31	1067,62
7.	Celopodniková režie	159,83	166,54	87,40	128,04
8.	Vlastní náklady	1613,68	1681,15	956,71	1195,66
9.	Mimovýrobní náklady a doprava	204,60	130,84	39,87	86,04
10.	Úplné vlastní náklady	1818,28	1811,99	996,58	1281,70
11.	Srovnání v procentech vzhledem k ledku	100	99,6	54,8	70,5

III. Úplné vlastní náklady na 35 000 t N až k spotřebiteli

Poř. čís.	Ukazatele	Ledek amonný s vápencem		Močovina		Amoniak kapalný		Amoniakát	
		celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N	celkem v tisících	na t N
		Kčs		Kčs		Kčs		Kčs	
1.	Výroba hnojiv	63 639,8	1818,28	63 419,65	1811,99	34 880,30	996,58	44 859,50	1281,70
2.	Skladování hnojiv	2 687,7	77,—	1 460,70	42,—	7 245,—	207,—	3 364,90	96,14
3.	Doprava hnojiv ze skladu k spotřebiteli	3 639,6	104,—	1 978,—	57,—	980,—	28,—	2 590,—	74,—
4.	Celkem	69 967,1	1999,28	66 858,35	1910,99	43 105,30	1231,58	50 814,40	1451,84
5.	Srovnání v procentech vzhledem k ledku	100		95,7		61,5		72,5	

IV. Potřeba pracovních sil, obalů a energie při výrobě jednotlivých druhů hnojiv

Ukazatele	Ledek amonný s vápencem	Močovina	Amoniak kapalný	Amoniakát 37,5 % N
Pracovníci včetně souvisejících výrob	49	34	3	11
Pracovníci expedice	11	6	—	—
Pracovníci údržby	11	11	4	1
Celkem	71	51	7	12
Počet pracovníků v % ve srovnání	100	72	9,8	17
Potřeba papírových pytlů v kusech	2 860 000	1 950 000	—	—
Elektrická energie kWh	6 040	14 000	350	2150
Pára t np.	52 200	275 000	—	1800

V USA se rozšiřuje také používání kapalných kombinovaných hnojiv. Zabývali jsme se rovněž vývojem těchto hnojiv. Práce však byly odloženy pro nedostatek vhodné kyseliny fosforečné k těmto účelům. Vycházeli jsme z těchto jednotlivých komponentů: amoniak neutralizované kyseliny fosforečné nebo roztok diamoniumfosfátu dusičnanu amonného, event. močovina jako dusíkaté složky a 50 % draselné soli. Byly získávány směsi s obsahem 25–35 % živin. Potíže působila hlavně draselná složka nižší rozpustnosti. Dokud však výroba kyseliny fosforečné pro hnojivé účely nebude mít dostatečnou kapacitu, není možno uvažovat o výrobě kombinovaných kapalných hnojiv. Pro zapravování kombinovaných kapalných hnojiv bude možno použít stejného zařízení jako pro amoniakáty.

Závěrem nutno konstatovat, že kapalná hnojiva pro svou prokazatelnou efektivnost by se měla výrazněji projevit v perspektivních plánech zemědělské výroby. Doporučuje se všemožné úsilí o doplnění výroby kapalných hnojiv, zajištění jejich rovnoměrného odběru a dokonalé organizace distribuce. Doporučuje se zvýšit kvalifikaci zemědělských pracovníků pro chemizaci zemědělství a tedy i pro manipulaci s kapalnými hnojivy a hlavně dodávat do půdy s kapalnými hnojivy současně také ostatní elementy, a to fosfor a draslík. Zemědělská aplikace kapalných hnojiv by měla přinést hlavní efekt, zvláště při používání maximálních dávek hnojiva.

Inž. Rudolf Bátorla

Severočeské chemické závody, Lovosice

631.841.8

■ První pokusy s kapalnými hnojivy se konaly v SSSR již v r. 1925. Čpavková voda byla vylévána na povrch osevu ovesu a brambor. Takovým způsobem aplikace docházelo k unikání čpavku do vzduchu a proto nebylo dosaženo významnějších výsledků.

V r. 1932 byl studován vliv kapalných hnojiv na cukrovku, kukuřici, brambory, bavlník a jiné kultury.

Čpavkové vody jako dusíkatého hnojiva bylo v SSSR v širším měřítku použito v provozních podmínkách v r. 1956 v Uzbekistánu pod bavlník a na Ukrajině k cukrové řepě. Od roku 1957 začalo se s používáním čpavkové vody i k obilovinám, kukuřici a bramborám v nečernozemních pásmech centrálních oblastí a východní Sibíře.

Tabulka I ukazuje růst používání kapalných dusíkatých hnojiv v SSSR v letech 1956–1963.

I. Ukazatele růstu používání kapalných hnojiv (v tisících ha)

Roky	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Veškeré formy dusíkatých kapalných hnojiv	14,1	58,7	193,7	237,7	472,—	530,—	709,—	950,—
Z toho čpavková voda	0,03	43,5	189,—	234,—	470,—	530,—	709,—	950,—

Z tabulky I je patrné, že počínaje již rokem 1957 ve srovnání s ostatními kapalnými hnojivy je převládající formou čpavková voda. Je to odůvodněno tím, že napětí par nad čpavkovou vodou je zanedbatelné ve srovnání např. s bezvodým čpavkem. Čpavková voda nekoroduje kovy, nesmí však být použito kovů barevných. Proto je možné skladovat a převážet ji v cisternách z obyčejné uhlíkaté oceli. Průmysl dodává dva druhy čpavkové vody: koncentrovanou s obsahem 20,5 % N (25 % NH_3) a čpavkovou vodou nižší koncentrace s obsahem 16 % N (20 % NH_3).

Vědeckoprovozními pokusy bylo zjištěno, že agrotechnická účinnost čpavkové vody a dusičnanu amonného je za normálních podmínek stejná, různé jsou však náklady při jejich použití.

II. Srovnatelné náklady při použití čpavkové vody

Kultury	Potřeba práce (v prac. dnech)		Náklady v procentech	
	na 100 ha			
	čpavková voda	dušičnan amonný	čpavková voda	dušičnan amonný
Bavlník	23	73	100	140,-
Cukrovka	16	78	100	128,3
Brambory	13	50	100	120,1

Tabulka II uvádí srovnatelné náklady pro různé kultury.

Čpavkové vody se používá v mnohých zemědělských závodech SSSR, k zvlášť širokému použití však dochází v Irkutské a Tulské oblasti.

Podle příkladu těchto oblastí zvyšují další oblasti rok co rok plochy hnojené čpavkovou vodou. Sedmiletý plán rozvoje národního hospodářství SSSR předvídá zvýšení výroby čpavkové vody v r. 1966 na 2,55 miliónu tun.

Zkušenosti hospodářství Irkutské oblasti ukázaly, že současně s příznivým vlivem na zvýšení výnosu má čpavková voda vliv i na zlepšení kvality zrna a na zvýšení obsahu škrobu v bramborových hlízách.

Vysoce efektivním se ukázalo zapravování čpavkové vody na podzim při orbě pro jaro, přičemž největší zvýšení výnosu (62 q/ha) dala kukuřice, k níž bylo hnojeno na podzim při hluboké orbě.

Hodnoty ekonomické efektivnosti používání čpavkové vody v hospodářstvích Tulské oblasti v r. 1958 a 1959 jsou uvedeny v tabulce III.

Tyto hodnoty vyjadřují, že náklady spojené s používáním čpavkové vody ve vztahu k jednotce získané produkce jsou ve všech variantách mnohem nižší než v pokusech s tuhým hnojivem a tržba za vyšší sklizeň je několikrát vyšší ve variantách se čpavkovou vodou než ve variantách s dusičnanem amonným.

Významné zkušenosti s používáním čpavkové vody jsou shromážděny v Moskevské a Orlovské oblasti, v Stavropolském kraji, v Baškirii a jinde.

Během posledních let byly v SSSR získány bohaté zkušenosti s přípravou a používáním rašelinových organicko-minerálních čpavkových hnojiv. Od roku 1961 spotřebuje se okolo 20 % roční produkce čpavkové vody na přípravu tohoto hnojiva. Při kompostování rašeliny se čpavkovou vodou a fosforečno-draselnými minerálními hnojivy se bouřlivě rozvíjejí mikrobiologické procesy, což přispívá ke zlepšení kvality rašelinových kompostů.

Z uvedeného stručného výtahu vyplývá, že čpavkové vody se může s velkou agronomickou účinností použít na jaře před setím jařin a pro jarní i letní přihnojování kukuřice, brambor, cukrovky a jiných okopanin. Kromě toho je velmi efektivní její použití k obohacení rašelino-minerálních kompostů dusíkem.

MECHANIZACE ZAPRAVOVÁNÍ ČPAVKOVÉ VODY

V SSSR byl za krátkou dobu vyvinut velký počet strojů pro zapravování čpavkové vody: Vyzkoušeny byly tyto stroje:

III. Hodnoty ekonomické efektivity čpavkové vody v hospodářstvích Tulské oblasti v r. 1958–1959

Kultura a varianta pokusu	Ukazatele v přepočtu na 1 ha									
	zvýšení výnosu q		hodnota zvýšení výnosu rublů		náklady na použití hnojiv rublů		důchod (rublů) z použitých hnojiv v přepočtu na			
							1 ha osevu		1 q dusíku	
	1958	1959	1958	1959	1958	1959	1958	1959	1958	1959
1. Kukuřice na siláž										
a) čpavková voda	139,3	209,3	77–32	121–70	19–16	29–77	58–15	91–94	88–10	54–73
b) dusičnan amonný	85,9	—	46–68	—	18–00	—	30–26	—	29–67	—
2. Jarní pšenice										
a) čpavková voda	—	3,7	—	31–45	—	14–92	—	14–52	—	24–20
b) dusičnan amonný	—	2,7	—	30–00	—	17–06	—	8–86	—	14–75
3. Zimní pšenice										
a) čpavková voda	—	5,5	—	46–75	—	11–42	—	35–33	—	57–65
4. Cukrovka										
a) čpavková voda	—	79,0	—	212–40	—	30–00	—	181–71	—	300–00
b) dusičnan amonný	—	39,0	—	104–76	—	25–73	—	82–24	—	135–33
5. Brambory										
a) čpavková voda	—	40,0	—	160–00	—	18–52	—	141–41	—	231–14
b) dusičnan amonný	—	22,0	—	88–00	—	18–19	—	70–38	—	115–00

nesené: PAT 2,8; PAT 4,2; MASS 5,4; PAK 2,8; PAV 4,2;
závěsné: PRŽ 1,7, PRU 1,7.

Do roku 1961 byl stroj PRŽ 1,7 vyráběn sériově. Byly vyvinuty také kombinované stroje, umožňující spojit operaci zapravování čpavkové vody s orbou, s plošnou kultivací i s meziřádkovou kultivací zemědělských kultur. Jsou to stroje GAN 8; OG 5,46; VGŠ 45; AGŠ 45 a jiné.

V současné době jsou ve výrobě stroje GAN 8. Stroj PRŽ 1,7, konstrukce Vsesvazového vědeckovýzkumného ústavu mechanizace zemědělství (VIM), se skládá z kultivátoru KRN 4,2 nebo KON 2,8P, závěsného zařízení, rozdělovače, vypouštěcího ventilu a hadic se zapravovacími radličkami. Agregátuje se s traktorem Belarus, na nějž se navěsí kultivátor a přípne močůvkovač RŽ 1,7.

Přízpůsobením PRŽ 1,7 je možno zapravovat čpavkovou vodu k bramborům, kukuřici a jiným okopaninám a také při předosevní přípravě půdy pod obiloviny. Výkon agregátu je 1,4 ha/hod.

V r. 1962 závod Lvovselmaš zahájil hromadnou dodávku speciálního stroje GAN 8 na aplikaci čpavkové vody a herbicidů. Stroj GAN 8 úspěšně prošel státními zkouškami s příznivými provozními a technickými ukazateli. Univerzální upevnění nádrže a čerpadla je provedeno tak, že umožňuje připojení stroje na traktory DT 54, KDP 35, MTZ všech modifikací a na samohodný podvozek DVŠ 16.

Stroj GAN 8 je možno agregovat s pluhem a kultivátory všech značek a může zapravovat čpavkovou vodu při hluboké orbě — nastavením předradliček — do hloubky 10 až 15 cm, při plošné kultivaci na dno brázdy — podle nastavení kultivačních radliček — do hloubky 8 až 16 cm, při seti okopanin a obilovin, jakož i při meziřádkové kultivaci okopanin do hloubky od 8 do 18 cm.

Stroj se seřizuje na dávky 200, 250, 300, 350 a 400 kg NH_3 /ha při dané šířce záběru a rychlosti agregátu.

Širokozáběrový nosník PACH 30 ke stroji GAN 8 prošel úspěšně zkouškami a byl doporučen k výrobě.

Širokozáběrový nosník je určen pro aplikaci herbicidů, proti plevelům metodou obštrikování a k zapravování čpavkové vody do půdy. Nosník je pracovním orgánem stroje GAN 8 pro čpavkování a postřikování herbicidy, zavěšuje se na kolový traktor MTZ všech modifikací a také KDP 35 a T 38.

Hlavní předností nosníku ve srovnání s dosavadními stroji je velká šíře záběru (15 m).

Výkon stroje GAN 8 za hodinu čisté práce:

se samohodným podvozkem F 16 a kultivátorem KRSM při meziřádkové kultivaci 1,57 ha/h;

s traktorem MTZ 5K a kultivátorem KRN 4,2 2,07 ha/h;

s traktorem T 75 a pluhem PN 4 35 1,09 ha/h.

Stroj AGŠ 45 pro čpavkování a postřikování herbicidy je určen k zapravování čpavkové vody do půdy při plošné kultivaci a k chemickému boji proti plevelům metodou plošného postřiku herbicidy. Stroj se montuje na samohodný podvozek SŠ 45.

Při plošné kultivaci je čpavková voda zapravována kultivátorem KRN 2,8 nebo KPN 4A, navěšeným na hydraulice samohodného podvozku. Na kultivátor se připevní nosníky, z nichž jde čpavková voda hadičkami k přihnojovacím trubkám, připevněným k radličkám kultivátoru. Výška konce trubky nad

dnem brázdy má být 6 cm. Hloubka zapravení čpavkové vody se řídí zahloubením kultivátoru a má být 8–12 cm, rozteč radliček s přihnojovacími trubkami má odpovídat šíři záběru, ale nemá být větší než 25 cm.

DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ ČPAVKOVÉ VODY

Pro dopravu čpavkové vody od výrobního závodu do místa použití se využívá obyčejných cisteren (na naftu nebo benzín), z nichž se čpavková voda přečerpává do příkolejných skladů nebo přímo do dopravních prostředků spotřebitele.

Z příkolejných skladů se čpavková voda převáží do skladů kolchozů a sovkhozů. Pro skladování čpavkové vody se doporučují Giproselchozem projektované typy skladů (tab. IV a V).

Při výběru toho kterého typu skladů vychází se z objemu potřebné čpavkové vody v obvodě nebo na hospodářství, z agrotechnické lhůty hnojení (z periodicity skladování) a také z klimatických podmínek.

Pro dopravu čpavkové vody do kolchozů a sovkhozů používá se speciálních cisteren, namontovaných na podvozek nákladních automobilů.

Pro přepravu čpavkové vody je určena autocisterna typu 799 na podvozku auta GAZ 51; obsah 2000 l.

V. Charakteristika zapuštěných skladů

Sklad	Kapacita skladu m ³	Kapacita nádrže m ³	Počet nádrží
1. Příkolejný permanentní sklad čpavkové vody	1500	75	20
2. Příkolejný permanentní sklad čpavkové vody	750	75	10
3. Příkolejný permanentní sklad čpavkové vody	300	75	4

V. Charakteristika zapuštěných skladů

Sklad	Kapacita skladu m ³	Kapacita nádrže m ³	Počet nádrží
1. Zapuštěný permanentní sklad čpavkové vody	600	75	8
2. Zapuštěný permanentní sklad čpavkové vody	300	75	4
3. Zapuštěný permanentní sklad čpavkové vody	100	50	2
4. Zapuštěný permanentní sklad čpavkové vody	50	50	1

Pro rozvážení čpavkové vody používá se ještě autocisterny AC 3, vyráběné ve dvou modifikacích.

Technická charakteristika autocisterny typu AC 3:

		na podvozku	
		GAZ 63	ZIL 164
1. Obsah cisterny	l	1500	2600
2. Doba plnění a vyprazdňování	min.	5—8	8—12
3. Váha cisterny	kg	2066	5510

V poslední době prochází státními zkouškami autocisterna AC 7 se zvýšenou nosností 7 t.

Autocisterna AC 7 je určena pro centrální dopravu vody ze závodů a příkolejných skladů ke skladům kolchozů a sovchozů.

Technická charakteristika AC 7:

1. Typ stroje: cisterna — polopřívěs k tahači ZIL MMZ 164 sedlového typu.
2. Plnění a vyprazdňování cisterny kompresorem s náhonem od převodové skříně automobilu.
3. Doba plnění a vyprazdňování 7—12 min.
4. Tlak — 2,5 atm. vakuum do 600 mm.
5. Nosnost 7 t.
6. Váha cisterny (bez tahače) 2500 kg.

Zkušenosti s využitím strojů na aplikaci čpavkové vody při pěstování cukrovky rovněž dokazují přednosti použití čpavkové vody ve srovnání s tuhými minerálními hnojivy, a to ve spotřebě práce živé i minulé (živá práce = mzdové náklady, minulé práce = náklady na provoz mechanizačních prostředků a zařízení) (tab. VI).

VI. Technickoekonomické ukazatele spotřeby lidské práce a nákladů na minulou práci stroje GAN 8 při hnojení cukrovky

Práce	Agregát	Živá práce hod.	Náklady na minulou práci rublů
Doprava kapalných hnojiv do 5 km — 2 q/ha	MTZ 50 T 38	0,08	0,14
Doprava tuhých minerálních hnojiv do 5 km — 3 q/ha	MTZ 50 2 PTS 4	0,12	0,17
Přihnojování čpavkovou vodou s plečkováním	GAN 8 SKGN 12 nebo 2 STSN 6A	0,45	1,25
Přihnojování tuhými hnojivy při současném plečkování	2 STSN 6A nebo SKGN 12B	0,87	1,26

Z Á V Ě R

Z uvedených hodnot je zřejmé, že v SSSR rok od roku stoupá používání čpavkové vody jako hnojiva. V r. 1966 bude zapraveno 2,5 miliónu tun čpavkové vody, což uhradí potřebu dusíkatého hnojiva pro více než 8 miliónů ha.

Současně s širokým používáním čpavkové vody v SSSR probíhají vědecko-výzkumné práce s cílem možnosti použít i jiných druhů kapalných dusíkatých hnojiv — bezvodého čpavku a amoniakátů.

Společně s velkými investicemi na výstavbu skladů na čpavkovou vodu je žádoucí zaměřit vědecké práce na zlevnění konstrukce skladů a záměnu kovových konstrukcí jinými materiály.

V. Poljačenko, kandidát technických věd

Laboratoř VIM, Moskva

■ Zavedení průmyslových výrobních metod do socialistických zemědělských podniků NDR vyžaduje také nové metody hnojení minerálními hnojivy. Jsou to:

1. PK-hnojení jako hnojení do zásoby (zapravení hnojiv pro vytvoření zásoby živin) nebo hnojení s ohledem na osevní postup
2. N-hnojení v kombinaci s jinými pracovními postupy.

PK-hnojení do zásoby umožňuje na půdách, jejichž hodnota je označena číslem přes 30, hnojení na 2—4 roky. Množství fosforečného a draselného hnojiva, kterého se má vždy použít, se přitom řídí podle jeho obsahu v půdě a podle jednotlivých plodin osevního postupu, uplatněného v praxi.

Uvedené metody hnojení přinášejí podstatné výhody:

a) Koncentrované použití PK-hnojiv zaručuje lepší využití použitých živin. To je obzvláště důležité pro kyselinu fosforečnou, protože P-hnojiva nejsou dosud pro naše zemědělské podniky k dispozici v dostatečném množství.

b) PK-hnojivy se do zásoby hnojí před orbou. Tím se vyloučí jízda rozmetadly hnojiv po poli připraveném k setí a struktura půdy se neporuší.

c) Zapravení větších množství hnojiv na několik let přináší úspory pracovní doby a nákladů. Rozmetání před orbou umožňuje použít výkonnějších rozmetacích agregátů a tím současně umožňuje příslušnou mechanizaci prací, spojených s dopravou a nakládáním s předpoklady vyčlenit práce s minerálními hnojivy ze socialistických zemědělských podniků.

Výzkumný ústav chemizace zemědělství v Lipsku-Möckern Německé akademie zemědělských věd koná v tomto směru příslušné pokusy: Organizace pro dopravu a nakládání má nově postavený centrální sklad hnojiv s vlečkou (kapacita skladu 4000 t minerálního hnojiva); sklad slouží jako pokusná operační základna k PK-hnojení výkonným speciálním agregátem v zemědělských závodech příslušné zájmové oblasti, a to na smluvní bázi.

Je však třeba, by neporušená struktura půdy dosažená hnojením do zásoby nebyla narušena poježděním rozmetadel hnojiv po poli při hnojení dusíkatými hnojivy před setím. Zvláště to platí např. u nových metod pěstování cukrovky s použitím jednoklíčkového semene vysévaného strojem pro přesné setí. Zde je třeba půdu pouze mělce prokypřit a připravit k setí do hloubky 4 až 6 cm; to ovšem není možné, je-li pole rozježděno koly traktoru a rozmetadel hnojiv.

Pro nové metody minerálního hnojení proto z hlediska agrotechniky a ekonomiky práce vyplývá nutnost spojit dusíkaté hnojení s jinými pracovními po-

stupy. Možnosti k tomu jsou u dusíkatých minerálních hnojiv omezeny. Tak např. nesené rozmetadlo hnojiv na nosiči nářadí RS 09 dovoluje spojit dusíkaté hnojení na list s kultivačními pracovními postupy. Dosažitelné pracovní výkony při tom se záběrem 2,50 m jsou však pro naše socialistické velkopodniky příliš nízké. Použití letadla k dusíkatému hnojení na list není za všech podmínek možné, nehledě na spojené s tím vyšší náklady. Naproti tomu zapravování kapalných dusíkatých hnojiv lze technologicky a ekonomicky příznivěji spojit s jinými pracovními postupy.

Uvedené úvahy ukazují, že pro socialistické zemědělské podniky NDR představují kapalná dusíkatá hnojiva významný článek v řetězu opatření k technologickému a ekonomickému zlepšení minerálního hnojení. Jaké jsou požadavky na používání kapalných dusíkatých hnojiv (zvláště bezvodého čpavku a amoniakátů), vycházíme-li z uvedených hledisek?

1. Hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy se nesmí dít jako oddělený pracovní postup, nýbrž kombinovat je s jinými pracovními postupy při zpracování půdy, přípravě pole k seti, kultivaci atd. Zvláště to platí v přechodné době, v níž PK-hnojení do zásoby se teprve pomalu zavádí do našich zemědělských závodů.

2. Kombinační možnost musí být tak rozmanitá, aby každý podnik mohl kombinovat pracovní postupy podle svých podmínek.

3. S touto kombinací nesmí být spojeno žádné podstatné snížení pracovního výkonu (např. větším podílem vedlejších nebo poruchových časů, zmenšením záběrů atd.).

4. Technická zařízení pro zapravování (nádrže, rozdělovače, čerpadla atd.) musí být jednoduchá a v zemědělských podnicích lehce montovatelná na různá nářadí.

5. Z ekonomických důvodů by měly použité technické prvky konstrukce strojů vykazovat stupeň normalizace, např. u strojů k boji proti plevelům a škůdcům.

6. Organizace skladování dusíkatých kapalných hnojiv musí zaručovat, že každý podnik bude mít v každé době k dispozici určené mu množství dusíkatých hnojiv, aby bylo možno příslušné práce vykonat v agrotechnické lhůtě a tím zamezit snížení výnosů.

Které kombinace musí být umožněny při hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy:

Orba:

— na jaře k bramborám, píceinám, kukuřici po krmném žitě jako meziplodině,

— u bezvodého čpavku při podzimní orbě k řepě, pro jarní obiloviny atd.

Příprava pole k seti:

kypřič, lehký kypřič, brány, kombinátor, talířové brány.

Kultivace: plečkování, hrobkování.

Tento výběr možností, který si nedělá nároky na úplnost, má ukázat, že pravděpodobně jen pro hnojení luk a pastvin a popř. ozimých obilovin na jaře je zapotřebí speciálního nářadí. Při kombinaci hnojení s ostatními pracovními postupy mají být jednotlivé části strojů (nádrže, čerpadla, rozdělovače atd.) technicky takové, aby mohly být v zemědělských závodech bez obtíží namontovány na požadované stroje.

Ke kladeným požadavkům a zvláště k možnostem kombinace hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy s různými pracovními postupy lze souhrnně konstatovat, že použití amoniakátů proti bezvodému čpavku přinese, jak se zdá,

řadu výhod. Při tom by mohl hrát důležitou roli tlak plynů amoniakátů, který je nepatrný (např. málké zapravení do půdy, žádná tlaková nádrže atd.). Ovšem naproti tomu se silný korozní účinek amoniakátů jeví jako nevýhoda.

Jak tedy vypadá ekonomická stránka použití bezvodého čpavku a amoniakátů v NDR?

V ekonomické studii, která byla společně vypracována zástupci zemědělství a chemického průmyslu, byly vzájemně srovnány potřeba pracovní doby a náklady na výrobu, na dopravu, na skladování a zapravování různých dusíkatých hnojiv (vápenato-amonný ledek, bezvodý čpavek, amoniakát). Kromě toho byla prokalkulována potřeba investičních prostředků.

V uvedené studii jsou probrána jen některá čísla vztahující se k produktivitě práce a nákladům.

Při výrobě v chemickém průmyslu mluví čísla tabulky I jednoznačně ve prospěch bezvodého čpavku, takže není zapotřebí dalších komentářů.

Náklady na dopravu od výrobce k spotřebiteli, skladování a zapravování jsou uvedeny v tabulce II.

I. Náklady při výrobě dusíkatých hnojiv

Hnojiva	Finanční		Časové	
	DM/t N	%	h/t N	%
Ledek amonnovápenatý	502	100	2,88	100
Bezvodý NH_3	351	71	0,34	12
Amoniakáty	417	83	1,53	53

Udaje DM/t N se týkají vlastních nákladů.

II. Náklady na dopravu, skladování a zapravování

Hnojiva	DM/t N	%	h/t N	%
Ledek amonnovápenatý	152	100	15,4	100
Bezvodý čpavek	141	93	4,4	29
Amoniakáty	102	67	2,5	16

Pro všechny varianty platí jednotně: dopravní vzdálenost průmysl-zemědělství: 50 km; dávka dusíku: 75 kg N/ha.

U všech variant bylo pro zapravení použito pouze poměrných nákladů.

K různým variantám nutno vysvětlit:

Ledek amonno-vápenatý. Práce spojená s ručním vyložením, rozmetání neseným rozmetadlem na nosiči náradí RS 09 ve spojení s plečkováním.

Bezvodý čpavek. Doprava železničním cisternovým vozem, zapravování kypřičem.

III. Celkové náklady na výrobu a použití v zemědělství

Hnojiva	DM/t N	%	h/t N	%
Ledek amonnovápenatý	654	100	18,3	100
Bezvodý čpavek	492	75	4,7	26
Amoniakáty	519	79	4	22

A m o n i a k á t. Železniční cisternový vůz, mezidoprava gumovými nádržemi, zapravování kypřičem.

Náklady DM/t N z továrny až po zapravení do půdy na potřebu živé a zhmotnělé práce se proti ledku amonno-vápenatému zmenšují u bezvodého čpavku asi o 10 % a u amoniakátů asi o 30 %. Podstatně vyšší jsou procentní úspory na živé práci, činí asi 70 až 85 %. Zde se neprojevuje pouze samotná časová úspora. Velký význam pro naše socialistické zemědělské podniky má také skutečnost, že všechny práce s kapalnými hnojivy jsou plně mechanizovány. Náklady lze značně snížit, upustíme-li od meziskladování. Plníme-li např. bezvodý čpavek přímo ze železničního cisternového vozu do zapravovací nádrže bez meziskladování, sníží se náklady na polovinu. Tohoto postupu bylo použito letos na jaře při zavádění hnojení bezvodým čpavkem v našem zemědělství.

Srovnáme-li celkové náklady na výrobu a aplikaci (tab. III), vyplne u kapalných hnojiv úspora nákladů 20 až 25 % a úspora pracovní doby asi 75 až 80 %.

Lze tedy konstatovat, že technologické a pracovní hospodářské výhody hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy jsou potvrzeny i ekonomicky, a to jak při výrobě, tak i při aplikaci.

Dr. G. Mätzold

Německá akademie zemědělských věd,
Výzkumný ústav zemědělské, podnikové
a pracovní ekonomiky, Gundorf

631.841.8 : 54-14 (430)

■ Podle vzoru ostatních socialistických i kapitalistických zemí vyvstal i pro socialistické zemědělství NDR úkol vyzkoušet dosažené tam výsledky s používáním kapalných dusíkatých hnojiv a prověřit nové technologie hnojení v podmínkách naší země.

Zavádění této nové technologie hnojení do praxe se uskutečňovalo krok za krokem po polních pokusech na velkých plochách v zemědělských družstvech. Od roku 1959 byly v několika zemědělských družstvech v okresech Halle a Lipsko nashromážděny dobré zkušenosti.

Rozvoj hnojení kapalným čpavkem v NDR uvádí tabulka I.

Použití kapalného čpavku je dalším krokem na cestě k zprůmyslnění zemědělské výroby. Zhodnocené zkušenosti s použitím kapalného čpavku v 59 socialistických zemědělských závodech ukázaly toto:

1. Náklady na tunu aplikovaného dusíku ve formě kapalného čpavku jsou nižší než u pevných hnojiv. Zemědělské družstvo s 1000 ha při ročním kontingentu 50 t N a při 80 % hnojení kapalným čpavkem uspoří jen v jednom roce 18 400 DM nákladů na hnojiva.

2. Náklady na transport, přečerpávání, zapravování a opravy na 1 t N ve formě kapalného čpavku bylo možno v zemědělském družstvu Friedrich Engels v Schafstädt při 70 kg N/ha snížit v r. 1962 z 312 DM na 110 MD. V r. 1963 činily tyto náklady dokonce jen 94,80 DM.

3. Použití kapalného čpavku přináší úspory na dopravě, protože neobsahuje žádné neužitečné průvodní látky. Kromě toho odpadají těžké práce spojené s nakládáním a vykládáním.

I. Rozvoj hnojení kapalným čpavkem v NDR

Rok	Počet podniků	t/N	Plocha hnojená kapalným NH_3 ha
1959	1	30	283
1960	2	68,5	987
1961	10	255,5	2 933
1962	12	455,6	5 100
1963	59	1042,5	12 468

4. Zapravování kapalných dusíkatých hnojiv do půdy může být zcela zmechanizováno.

5. Rozdělení čpavku v půdě je pravidelnější a přesnější než u tuhých hnojiv při použití rozmetadel.

6. Zapravování čpavku hlouběji po půdy zajišťuje pravidelnou dusíkatou výživou rostlin a zlepšuje jejich odolnost proti suchu.

7. Kapalným čpavkem lze hnojit ke všem rostlinám kromě tabáku.

Tato moderní technologie hnojení má, jak ukázaly zkušenosti, proti dosavadním metodám hnojení minerálními hnojivy ještě další výhody.

Působí na zvyšování produktivity práce. Zásadou při tom je, že hnojení kapalnými hnojivy se nesmí dít jako samostatný oddělený pracovní postup, nýbrž musí být spojeno s přípravou půdy a kultivací jako jedna operace jedním pracovníkem.

To vede dále ke snížení vlastních nákladů v zemědělských závodech, neboť jak hnojiva, tak náklady na dopravu, přecherpávání, zapravování a opravy jsou nutné v menším rozsahu než u tuhých minerálních hnojiv.

Hnojení kapalnými hnojivy dovoluje v souvislosti se zavedením PK-hnojení do zásoby (dvouleté, popř. tříleté dávky) zcela novou pracovní organizaci hnojení. Projeví se kromě provozně ekonomických výhod také značným národohospodářským užitekem.

ORGANIZACE HNOJENÍ KAPALNÝM ČPAVKEM

Rozsáhlá chemizace zemědělské výroby vyžaduje nové organizační formy. Proto bylo započato s vybudováním Agrochemické služby. Nejdříve byla u výrobního oddělení okresní zemědělské rady v Halle vytvořena agrochemická brigáda pro hnojení kapalnými hnojivy.

Hlavní úkoly brigády jsou:

Socialistickým zemědělským závodům vysvětlovat a demonstrovat výhody hnojení kapalným čpavkem, hodnotit zkušenosti nejlepších závodů a připravovat další rozšíření těchto metod hnojení.

Ve spolupráci s výrobním oddělením okresních a krajských zemědělských rad vytvořit všechny materiální, technické a organizační předpoklady, aby tato průmyslová metoda hnojení byla co nejefektivnější.

Organizovat zapravování kapalných hnojiv na smluvním podkladě se zemědělskými družstvy a státními statky a dohlížet na dodržování předpisů o bezpečnosti práce.

ZAJIŠŤOVÁNÍ MNOŽSTVÍ HNOJIV

Se zemědělskými družstvy a státními statky jsou uzavírány smlouvy o množství kapalného čpavku a o přesných dodacích termínech. Brigáda zprostředkuje dodání smluvního množství kapalného čpavku, které je pro zemědělská družstva a státní statky připraveno národním podnikem Leunawerke Walter Ulbricht ve vysokotlakých železničních cisternových a silničních cisternových vozech. Tyto železniční cisternové vozy slouží pak na nádražích, určených předtím agrotechnickou brigádou, jako dočasná přecherpací střediska. V zájmu rozšíření hnojení kapalným čpavkem byly socialistickým zemědělským

podnikům v r. 1964 účtovány jako materiální pobídka tyto sazby pro roční kontingent:

- a) pro podniky používající kapalného hnojení již druhým rokem 85 % ceny z odebraného množství kapalného čpavku,
- b) pro podniky zavádějící kapalného hnojení prvním rokem 75 % ceny z odebraného množství kapalného čpavku.

ZAJIŠTOVÁNÍ STROJŮ NA HNOJENÍ

K zapravování kapalného čpavku bylo z ČSSR importováno 400 nádrží čpavkovače AMIN 4/2. Tyto nádrže na hnojení mají obsah 750 l. Kromě toho je k dispozici 100 nádrží na hnojení o obsahu 500 l.

Družstvům a státním statkům, které nemají vlastní stroje, se nádrže na hnojení půjčují. Půjčovné za jeden den používání činí 5 DM. Na každém přečerpávacím středisku byly v r. 1964 připraveny přívěsné vozíky na výměnu, takže na přečerpávacím středisku nevznikají žádné ztrátové časy.

ORGANIZACE PŘEČERPÁVÁNÍ

Plnění nádrží na hnojení je úkolem příslušných zemědělských družstev nebo státních statků. Na každém přečerpávacím středisku je jedno zemědělské družstvo, které je odpovědné za rozdělení smluvních množství hnojiv ostatním družstvům. Toto zemědělské družstvo je zavázáno vést účetní záznamy o výdeji hnojiva odděleně podle podniků a pozemků i podle váhy. Zemědělské družstvo, které organizuje přečerpávání, zúčtuje dodaný čpavek s agrochemickou brigádou, popř. s výkupními podniky.

OPRAVY A ZÁRUKA U STROJŮ NA HNOJENÍ

Protože nádrže na hnojení vyžadují zvláštní technický dozor a jejich opravy vyžadují zvláštní znalosti, byla zajištěním všech opravářských otázek pověřena opravářská stanice Bad Lauchstädt, kraj Merseburg.

Za účelem zevšeobecnění nashromážděných zkušeností a dalšího rozvoje technologie byla vedle skupiny pro výzkum kapalného hnojení vytvořena při výrobním oddělení zemědělské rady při ministerské radě NDR socialistická pracovní skupina pro kapalného hnojení. Pracovní skupina má své sídlo v zemědělském družstvu Friedrich Engels Schafstädt. V tomto zemědělském družstvu jsou zkoušeny všechny nové technologie a všechny nově vyvinuté stroje z tuzemka i ze zahraničí jsou podrobeny zkouškám za podmínek, které jsou v praxi. Zemědělské družstvo Friedrich Engels Schafstädt je centrálním konzultačním střediskem pro hnojení kapalným čpavkem.

Mezi všemi institucemi existuje dobrá spolupráce podle společného programu s cílem co nejvíce a v krátké době rozšířit hnojení kapalnými hnojivy na území NDR.

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI

Kapalný čpavek je zapravován do půdy jak ve formě plynné, tak kapalně a tam se ihned váže. Při příliš vysoké vlhkosti má půda špatnou strukturu a vzniká nebezpečí, že se půda za radličkami neuzavře. Proto se hnojení kapalným čpavkem při vlhké a mazlavé půdě nedoporučuje.

Protože kapalný čpavek má snahu přejít z kapalné formy do plynné, musí být zapraven do hlubších vrstev půdy, aby se vyloučily ztráty dusíku. K vyloučení ztrát se má dodržovat hloubka zapravení 10–15 cm podle druhu půdy, přičemž na těžkých půdách má být dosaženo 10 cm a na lehčích půdách 15 cm hloubky. Ukazuje-li se za zapravovacími orgány bílá pára, pak se buď nedodrжуje hloubka zapravování, nebo se půda nachází v takovém stavu, který dosud nepřipouští zpracování. V každém případě by měl být přivěšen smyk.

Po zapravení větších množství (80–150 kg N) je třeba počkat se setím dva až tři dny, aby nedošlo k poškození klíčivosti. Nejvhodnější a nejjistější postup setí je napříč ke směru zapravování. Vzdálenost přihnojovacích radliček závisí na kultuře. Při použití k ozimům je nejvhodnější vzdálenost radliček 27 až 30 cm, naproti tomu může být u řepy, brambor a kukuřice hnojeno při vzdálenosti 40–50 cm. Druhá následná příprava půdy v jiném směru způsobí právě u kukuřice a řepy ještě lepší rozdělení čpavku v půdě. U brambor je možno hnojit jak před sázením, tak během vegetace. Následujícími pracemi se dosáhne dobrého promíchání. Přihnojovací radličky jsou seřizeny tak, že běží v hloubce 10–15 cm ve vzdálenosti 15–20 cm od rostliny. Při meziřádkovém hnojení je nutno dbát na správnou hloubku zapravování, abychom se vyhnuli škodám.

Na začátku pokusů v r. 1959 byl k dispozici pouze stroj AMIN 4/2 z ČSSR. Dosažené výkony s tímto strojem byly cca 8–10 ha za směnu. Náklady při dávce 40 kg N/ha činily 0,22 DM proti 0,35 DM na kg N v pevné formě. V této ceně není obsažena cena za dusíkaté hnojivo. Tohoto stroje se dnes používá již jen velmi málo. Naše velké plochy vyžadují větší šířku záběru nebo alespoň stroje, které nevyžadují žádnou zvláštní pracovní operaci a mohou být spojovány s jinými stroji. Teprve tím se tato metoda hnojení stává ekonomicky účinnou.

Jako první stroje byly proto upraveny nesený kypřič a půdní kombinátor. Z dnešního AMIN 4/2 byly převzaty pouze hlavní části, jichž je zapotřebí také u všech ostatních adaptérů, a to závěsné nádrže a rozdělovač s hadicemi a trubkami. Úprava strojů je velmi jednoduchá a možná v každé dílně. Rozdělovač se upevní na konzolu a trubky se vedou za slupicemi kypřiče až pod radličky. Trubky jsou dole přivařeny a stranou je vyvrtáno několik otvorů o průměru 3 mm, kterými může kapalný čpavek vycházet. Rozdělovač je s trubkami spojen gumovými hadicemi. Trubky se přivaří na šest zadních radliček kypřiče. Nádrž je kloubově spojena s kypřičem, mezi nímž je zapojen ještě smyk a za nádrží seťové brány.

Tím se dosáhne kombinace náradí, které v jedné operaci připraví půdu k setí. Také jiné kombinace náradí jsou možné, a to podle druhu půdy a kultury, která má být pěstována. Zvýšením produktivity práce při těchto kombinacích klesají náklady. Náklady na zapravení 1 kg N při tomto pracovním postupu činí jen 0,08–0,09 DM a v porovnání k tuhým hnojivům jen 25 %. Plošný výkon činí 9–10 ha za směnu.

Při přechodu k průmyslovým výrobním formám je zapotřebí výkonných strojů a náradí. Tento požadavek platí i pro hnojení kapalnými hnojivy. Nesený kypřič a půdní kombinátor však nejsou všestrannými ideálními stroji na přípravu půdy; jejich použití je spojeno vždy s neproduktivním vypařováním vody. Proto zůstane jejich použití omezeno. Aplikace kapalných hnojiv musí být proto umožněna také jinými stroji na přípravu půdy, neboť každá půda klade jiné nároky na zpracování. Tato skutečnost nutí k vytvoření nových kombinací náradí a strojů.

Na jaře r. 1964 byl v zemědělském družstvu Friedrich Engels Schafstädt

zapraven kapalným čpavek poprvé pomocí 10 m širokého agregátu při kombinaci bran a smyků, přičemž byla půda současně připravena k setí.

Od 10 m širokého spojovacího rámu, na němž je umístěno rozdělovací zařízení se čtyřmi rozdělovači, vede 24 gumových hadic k prodlouženým hřebům bran v poslední třetině každého dílu bran. Zapravovací hřeby jsou o 7 cm delší než ostatní hřeby dílu bran. V každém dílu bran jsou tři z těchto hřebů. Vzdálenost činí 40 cm. Délka zapravovacích hřebů byla volena k dosažení dostačující hloubky zapravení. Brány samotné zpracovávají půdu jen do hloubky 6 cm. Tíže bran se volí podle půdních podmínek. Bylo použito bran s váhou jejich jednotlivých dílů 44, 56, 96 kg, při šířce dílu 1,25 m. Pro 10 m širokou kombinaci brány — smyky — brány je zapotřebí pásového traktoru. Mají-li být nasazeny kolové traktory, musí být záběr zmenšen na 7,50 m. Výkon za směnu při množství zapravení 60 kg N/ha činil v průměru 38 ha. Produktivita práce proti kypřiči a kombinátoru stoupá na 400 %. Náklady na zapravení 1 kg N činí jen 0,02 DM, přičemž největší podíl připadá na transport a přečerpávání. Podíl zapravování činí jen 20 %. Jak ukázalo nasazení tohoto nářadí, lze dosáhnout dobré přípravy pozemku k setí téměř pro všechny kultury. U cukrovky se ve druhém pracovním postupu vymění seťové brány za válce. Měření ztrát při této technologii ukázalo velice příznivé hodnoty ležící pod 1 %. Rozdělování dusíku v půdě bylo zjišťováno indikátorovým roztokem a ukázaly se stejné příznivé hodnoty. Kapalným čpavek se ihned po zapravení rozšířil 10 cm na obě strany od místa zapravení. Škody na růstu u cukrovky a jarních obilovin nebyly zatím zjištěny.

Současně bylo v r. 1964 poprvé hnojeno na list u zimních obilovin a u řepky, a to strojem se záběrem 5 m napříč řádků. Zavěsná nádrž jede za strojem, za tím buď 5 m široké lehké brány nebo 5 m široký válec. Nářadí je obsluhováno hydraulickým zařízením traktoru a během práce je ve volné poloze.

Přitom byly vyzkoušeny dva různé tvary radliček. První tvar radličky je vytvořen jako nožové krojidlo a ohnut dozadu v úhlu 25 stupňů, čímž se dosáhne lehkého řezu obilím. Druhý tvar je ve tvaru dláta. Trubičky jsou vždy na zadní straně radliček, zatímco přední strana je ostře nabroušena. Mezi trubičkami a radličkami byla dodržena vzdálenost 10 mm. Tato vzdálenost je nutná k tomu, bychom nenechali radličky zbytečně silně ojínit. Toto opatření se při hnojení na list velice dobře osvědčilo.

Obě formy radliček lze pro použití doporučit. Opotřebením je při nožovém krojidle větší než při dlátové formě. Po 140 ha musela být nožová krojidla v kovárně znovu naostřena. Celkem bylo nožovými krojidly pohnojeno 230 ha. Nynější stav krojidel připouští další zpracování přibližně 300—400 ha. Hektarové náklady opotřebením jsou velmi malé. S kombinací nářadí při hnojení na list (lehké brány) bylo dosaženo průměrného výkonu na směnu 28—30 ha. Výkon je tedy o 50 % vyšší než při použití normálních rozmetadel. Kromě toho se ušetří čtyři pracovní síly, protože hnojení na list je možné jedním pracovníkem.

Pšenice a řepka, u nichž bylo hnojeno na list, reagovaly dosud velmi příznivě. U řepky byly rostliny málo poškozeny, zatímco u pšenice byly jednotlivé rostlinky vytrženy. Po hnojení na list vypadá ozimá pšenice jako po zpracování branami. Správná doba k hnojení na list je u ozimé pšenice tehdy, musí-li být pšenice válcována. Při porostu pšenice vysokém asi 10 cm dochází k větším škodám, které však během krátké doby zarostou. Celkem bylo pohnojeno 30 ha ozimé řepky dávkou 70 kg N/ha a 312 ha ozimé pšenice množstvím 60 kg N/ha.

Prvně byly kapalným čpavkem hnojeny také louky a pastviny, a to strojem importovaným z ČSSR a strojem importovaným z Francie od firmy Fenet. Práce obou strojů na loukách a pastvinách ukazuje dobré výsledky. K dávkování je u francouzského stroje připojeno čerpadlo, zaručující přesné nastavení potřebného množství. Oba stroje nemohou plně uspokojit svým pracovním způsobem; podle našeho názoru je však možné jejich rozšíření. U všech francouzských strojů stojí za povšimnutí uzavřený přečerpávací systém. Ztráty u tohoto systému jsou téměř zcela vyloučeny. Spotřebované hektarové množství činilo 80, 120 a 200 kg N. Průkazně se již dnes ukazuje reakce luk a pastvin na zvýšené množství dusíkatých hnojiv. Závěrečné výsledky nemohly být do této chvíle oznámeny.

Walter Gärtig, dipl. Landwirt.

LPG „Friedrich Engels“, Schafstätt, NDR

■ V Polsku se kromě tuhými hnojivy hnojí též čpavkovou vodou. V současné době v Polsku vyráběná čpavková voda obsahuje 25 % NH_3 , což odpovídá přibližně 20,5 % obsahu dusíku. Čpavkové vody se v Polsku používá pro všechny plodiny především před setím a také i během vegetace. Orientační normy hnojení jsou:

pro obilniny (jarní ozimy) 150–250 kg/ha,

pro řepku 300–500 kg/ha,

pro kukuřici, slunečnici, krmnou kapustu 300–400 kg/ha,

pro brambory 200–300 kg/ha,

pro cukrovku, krmnou řepu, kedlubny, karotku a ostatní zeleninu 300 až 450 kg/ha.

Čpavkové vody se používá téměř na všech půdách s výjimkou lehkých písčitých půd a půd bez humusu.

Hodnota čpavkové vody jako hnojiva je všeobecně známa a v Polsku jsou oceňovány její přednosti pro všechny plodiny ve srovnání s tuhými hnojivy. Zkoušky ukázaly, že čpavková voda není jen efektivní, ale i univerzální hnojivo. Potvrzuje to i výzkum prof. M. Gurského z poslední doby (tab. I).

ROZŠÍŘENÍ POUŽITÍ ČPAVKOVÉ VODY

Zavedení čpavkové vody do zemědělské praxe předcházely četné zkoušky a výzkumy. V r. 1951–1952 bylo čpavkové vody prvně použito ve velkém množství, asi 800 t, a to výhradně jen na státních statcích. V letech 1956/7 se hnojení čpavkovou vodou zvýšilo již přibližně na 6500 t a v r. 1961/2 asi na 10 000 t.

Příčinou rozšířeného použití byla výhodná cena tohoto hnojiva v propočtu na jeden kilogram dusíku v čpavkové vodě; je o polovinu levnější než kilogram dusíku v tuhých hnojivech.

V příštích dvou letech se čeká další značné zvýšení používaného množství čpavkové vody. V roce 1965/66 se počítá s množstvím přibližně 100 000 t, tj. desetinásobek proti roku 1961/62.

I. Výnos některých plodin při polních zkouškách hnojení kapalnými hnojivy. (Podle prof. M. Gurského)

Plodiny	Půda	Dávka čpavkové vody kg/ha	Dávka tuhých hnojiv kg/ha	Výnos			
				bez dusíku	čpavková voda	dusičnan amonný	síran amonný
Ječmen	hlinitá	148	150	16,9	19,4	18,3	—
Ječmen	hlinitá těžká	148	150	11,1	19,8	19,7	—
Oves	hlinitá	148	150	10,6	16,7	14,0	—
Jarní pšenice	hlinitá těžká	148	150	10,8	21,9	21,8	—
Brambory	písčítá	148	150	190,0	324,0	—	285
Brambory	podzolovaná	148	150	—	158,0	—	149
Cukrovka	spojitá	225	225	—	224,0	215,0	—
Cukrovka	hlinitá	148	150	—	279,0	263,0	—
Cukrovka	hlinito-písčítá	144	150	143,0	262,0	252,0	—
Krmná řepa	písčítá	130	120	173,0	236,0	202,0	—
Krmná řepa	hlinito-písčítá	144	150	190,0	232,0	205,0	—

DISTRIBUCE ČPAVKOVÉ VODY

Specifické charakteristické zvláštnosti spojené s hnojením čpavkovou vodou, např. nutnost speciálních zařízení pro dopravu, přečerpávání a skladování, nutnost přísného dodržení pravidel bezpečnosti a hygieny práce, jakož i kvalifikované obsluhy způsobují, že celý proces použití čpavkové vody je svěřen určitým složkám, které zásobují všechny odběratele, a to jak Státní zemědělské závody (družstva), tak i závody soukromé. Jen v málo případech jsou Státní zemědělské závody (družstva) samozásobiteli.

Pomocné provozy pro distribuci čpavkové vody jsou organizovány ve dvou střediscích: ve Státních strojních stanicích a v družstvech pro zásobování a odbytu. Takováto organizace zaručuje dobré zásobování dvou nejdůležitějších odběratelů: státních a soukromých zemědělských závodů.

Podniky zásobující Státní strojní stanice se zabývají dodávkou čpavkové vody, jejím skladováním ve vlastních nádržích a její distribucí ve vlastních traktorových soupravách podle lhůty sjednané s odběratelem.

Drobné soukromé odběratele zásobují hlavně podniky, organizované při zásobovacích a odbytových družstvech. Kupují čpavkovou vodu, skladují ji ve vlastních nádržích, rozvázejí ji odběratelům vlastním traktorovým parkem nebo prodávají čpavkovou vodu v sudech a propůjčují své potažní dopravní zařízení.

Techniku distribuce čpavkové vody v současné době uvádí schéma na obrázku 1.

Čpavková voda je z chemického závodu dopravována železničními cisternami do zásobovacích středisek, která jsou blízko železniční stanice. U železničních vlečků jsou skladovací nádrže nadzemní, polonadzemní a podzemní. Do nadzemních nádrží se čpavková voda přečerpává čerpadlem, do polonadzemních a do podzemních samospádem. Z těchto skladovacích nádrží se čpavková voda přečerpává do cisteren na přívěsech nebo do ocelových sudů a na místě aplikace se přečerpává do aplikačních strojů.

ZAŘÍZENÍ PRO DOPRAVU, USKLADNĚNÍ A APLIKACI ČPAVKOVÉ VODY

1. Železniční cisterny pro dopravu čpavkové vody, obsah 10, 20, 30 a 40 t. Cisterny jsou majetkem chemických závodů.

2. Skladovací nádrže.

V současné době máme k dispozici tři typy skladů:

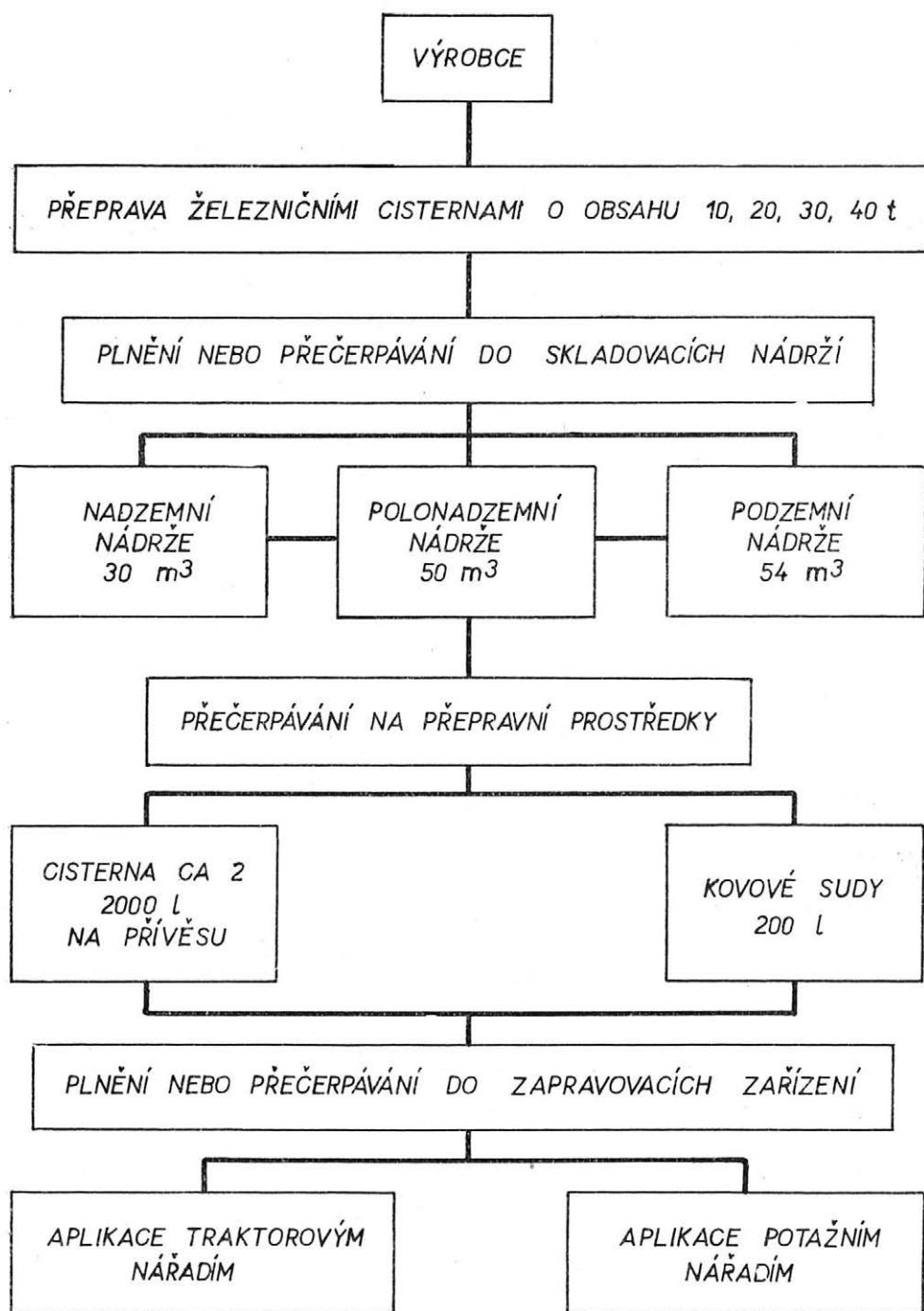
a) Betonové sklady o obsahu 50 m³, které se skládají ze tří základních součástí:

- polonadzemní betonová skladovací nádrž o obsahu 50 m³,
- čerpací stanice na úrovni skladu nebo vedle něho,
- nádrž o obsahu 500 l s vodoznakem, rotačním čerpadlem a elektromotorem, který je v čerpací stanici.

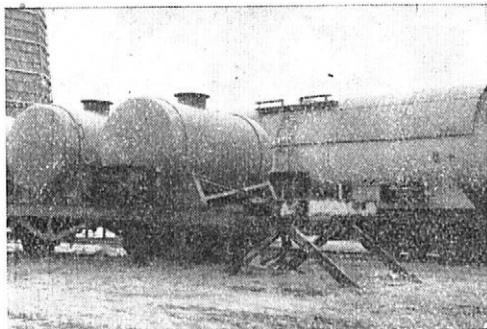
b) Nadzemní sklady tvořené dvěma ocelovými nádržemi o obsahu 30 m³. Nádrže nejsou vzájemně spojeny. Plnění a čerpání z nádrže probíhá odděleně. Sklad má rotační čerpadlo o výkonu 100 l/min. Stavba takového skladu je o 20 % levnější než stavba betonové nádrže a jeho montáž provádějí obvykle montážní brigády Státní strojní stanice.

c) Sklad s jedinou ocelovou nádrží o obsahu 54 m³.

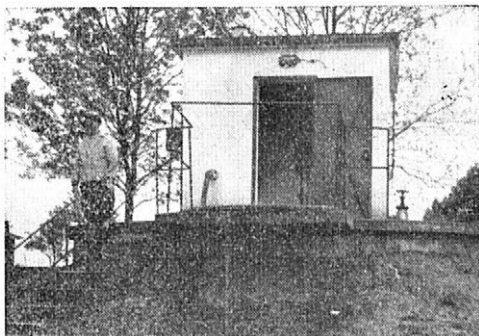
Ve srovnání s předcházejícím je tento sklad nejjednodušší a nejlevnější. Skládá se z nádrže a čerpacího agregátu. V závislosti na úrovni spodní vody



19. Schéma distribuce čpavkové vody v Polsku



20. Železniční cisterny na dopravu čpavkové vody. Polsko. (Foto Mikeš)



21. Betonová podzemní nádrž na čpavkovou vodu o obsahu 50 t s manipulačním domkem. Polsko. (Foto Mikeš)

může být nádrž zapuštěna úplně, částečně nebo je umístěna na povrchu. V případě, že je nádrž na povrchu, je třeba ji po zaasfaltování zakrýt zemí. V případě nutnosti zvětšit skladovací povrch, je možno spojit dvě, tři nebo čtyři nádrže do jedné baterie bez nutnosti výměny čerpacího agregátu. Nádrž se obvykle plní samospádem, zatímco nádrže převozních cisteren pomocí čerpadla o výkonu 200 l/min.

Tento typ skladu je o 60 % levnější než betonový. Průmysl zavedl sériovou výrobu tohoto typu a montáž zajišťuje Státní strojní stanice.

3. Přepravní cisterny.

Nejrozšířenější cisternou pro přepravu čpavkové vody je cisterna CA 2 o obsahu 2000 l. Malé rozměry nádrže (průměr 0,9 m, délka 3,84 m) umožňují přepravovat dvě nádrže na jednom přívěsu. Cisterna CA 2 nemá zařízení pro přečerpávání. Nejčastěji se aplikační stroj plní samospádem.

Pro budoucnost se kromě ocelových nádrží pro přepravu a skladování čpavkové vody projektují zásobní gumové vaky. Velikost a obsah těchto vaků bude vhodná pro přepravu přívěsy a otevřenými železničními vagóny. Navrhuje se rovněž dodávka čpavkové vody autocisternami přímo z chemických závodů odběratelům pomocí pomocných provozů. Tomuto účelu budou sloužit cisterny, umístěné na podvozku automobilu STAR S 25, o obsahu 4,5 t a cisterny na přívěsech o obsahu 4 t. Takový agregát převezve současně 8,6 t. Automobilová doprava by mohla zásobit spotřebitele ve vzdálenosti přibližně 100 km od chemického závodu.

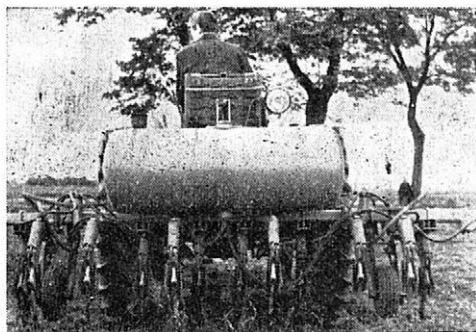
4. Zařízení pro přečerpávání čpavkové vody.

Kromě zařízení pro přečerpávání čpavkové vody ze skladovací nádrže do přepravních cisteren (rotační čerpadla) se v praxi používají ruční vzduchová čerpadla pro plnění aplikačních nádrží z ocelových sudů o obsahu 200 l. Pomocí vzduchového čerpadla se vhání do sudu vzduch, který vytlačuje čpavkovou vodu do aplikačních nádrží. Výkon tohoto zařízení je 22 l/min.

5. Zařízení pro aplikaci čpavkové vody.

V současné době se v Polsku nejčastěji používá tři druhů nářadí traktorového typu pro aplikaci čpavkové vody. Jsou to: RA 1, RA 3, RAW.

a) Zapravovací nářadí RA 1, používané jen při předseťovém hnojení. Zařízení pro zapravování čpavkové vody je umístěno na traktorovém závěsném kypřiči KLz/3, který je určen pro traktor Ursus nebo Zetor. Tento kypřič má 16 pracovních orgánů a pracovní záběr 2,5 m. Čpavková voda je ve dvou



22. Stroj na hnojení čpavkovou vodou typu RA 3. Polsko. (Foto Mikeš)



23. Stroj na hnojení čpavkovou vodou typu RA 4. při plnění z lejtvy umístěné na vlečném voze. Polsko. (Foto Mikeš)

nádržích, každá o obsahu 60 l a zapravuje se dvěma nezávisle na sobě pracujícími zapravovacími zařízeními. V každém zařízení pracuje samostatné čerpadlo a rozdělovač rozvádějící čpavkovou vodu k osmi zapravovacím radličkám. Čerpadla jsou poháněna od pojezdových kol kypřiče. Dávka čpavkové vody se pohybuje od 0 do 350 l/ha.

Jednoduchá konstrukce, nízká cena a možnost umístění na sériově vyráběný a v Polsku rozšířený typ kypřiče je značnou výhodou tohoto zapravovacího agregátu.

Naproti tomu jeho velkým nedostatkem je nepoužitelnost v období vegetace pro meziřádkové přihnojování. Dalším nedostatkem je malý obsah nádrží (120 l), což vyžaduje časté plnění a tím velké časové ztráty. Tyto časové ztráty při naplňování nádrží činí 15–25 % celého pracovního času v závislosti na dávce N/ha.

b) Zapravovací nářadí RA 3 má 14 přihnojovacích radliček, širší záběru 3 m. Je určeno za traktor Ursus nebo Zetor. Počet radliček a jejich rozteč je měnitelná v závislosti na šířce meziřádku. Zapravovací zařízení má sadu odpružených i polopevných radliček pro hnojení před setím a sadu radliček pevných pro přihnojování v meziřádku.

Na rámu zapravovacího nářadí je nádrž o obsahu 200 l. Zařízení pro zapravování čpavkové vody má dvě čerpadla a dva rozdělovače, z nichž každý zasobuje 5 přihnojovacích radliček. Odejme-li se zapravovací zařízení, může nářadí RA 3 pracovat jako normální kypřič. Dávkování čpavkové vody se pohybuje od 0 do 400 l/min. Velkou předností tohoto nářadí je jeho univerzálnost a kromě toho jednoduchost, lehkost a přístupnost při práci.

c) Posledním traktorovým nářadím pro zapravování čpavkové vody je nářadí RAW, které tvoří část univerzálního kypřiče WUN.

Tento stroj je určen především pro všechny státní zemědělské závody, kde je také většinou používán. Tento stroj je charakteristický tím, že dvě nádrže na čpavkovou vodu nejsou umístěné na rámu, nýbrž na traktoru mezi nápravami. Takové umístění nádrží na čpavkovou vodu umožnilo zvětšení jejich objemu na 270 l. Zařízení pro zapravování a typ pracovních orgánů zapravovacího nářadí RAW je podobný jako u nářadí RA 3.

V současných podmínkách může být zapravovacího nářadí WUN použito pouze za traktor Ursus C 325 a Ursus C 328. Kvalita zapravování čpavkové

vody při použití nářadí RA 1, RA 3 a RAW je dobrá. Průměrná odchylka od nastavené dávky jedné přihnojovací radličky je asi od 3 % (dávka vyšší než 300 l/ha) do 10 % (dávka od 50 do 60 l/ha). Maximální odchylka od průměrného množství čpavkové vody při dávce 160 l/ha je nižší než 10 %. Množství zapravované čpavkové vody nezávisí na sklonu nářadí. Výkon nářadí RA 1, RA 3 a RAW dosahuje 0,6 až 0,8 ha/h.

Kromě výše uvedených traktorových strojů používá se ještě potažních zapravovacích nářadí RAS 3. Tento stroj je na potažním kultivátoru KLK 3 a je používán při zapravování čpavkové vody před setím.

VYBAVENÍ BRIGÁD A POMOCNÝCH PROVOZŮ

Brigáda Státní strojní stanice má pro dopravu čpavkové vody k dispozici v průměru 10 až 12 traktorů o výkonu 25 až 30 k (Ursus nebo Zetor), 8 zapravovacích traktorových strojů RA 3, 6 cisteren CA 2, 3—4 přívěsy o obsahu 4 t a 6—8 sudů po 200 l. Roční výkon takové brigády může snadno dosáhnout 1000 až 1200 ha.

Vybavení brigád zemědělských družstev se neliší od brigád Státní strojní stanice. Kromě traktorových zapravovacích strojů disponují brigády zemědělských družstev ještě potažními zapravovacími zařízeními a příslušným počtem sudů. Počet potažních zapravovacích strojů závisí v jednotlivých zásobovacích střediscích na místních poměrech.

V budoucnu je třeba, aby zásobovací střediska byla vybavena zapravovacím zařízením pro hnojení luk a pastvin. Tím se zvýší možnost použití zařízení pro zapravování kapalných hnojiv v těch obdobích, během kterých nebylo doposud využíváno.

Dosavadní výzkumy v oblasti použití čpavkové vody svědčí o efektivnosti a rentabilnosti této technologie v zemědělství.

Další výzkum bude zaměřen na zdokonalení procesu hnojení a rozšíření používání čpavkové vody, zvláště pro meziřádkové přihnojování okopanin — řepy a brambor.

Rovněž bude uskutečněn výzkum zdokonalení zařízení a vybavení v oblasti přepravy, skladování a aplikace čpavkové vody.

Dr. inž. A. Pawlik,

Magistr inž. W. Chodowski

Výzkumný ústav mechanizace

a elektrifikace zemědělství, Varšava

Mechanizace hnojení čpavkovou vodou v Bulharsku

Inž. G. Petrov, výzkumný pracovník Ústavu pro mechanizaci a elektrifikaci v Sofii, se ve svém referátu zabýval problematikou aplikačního zařízení pro čpavkovou vodu. V roce 1958—1959 bylo zkonstruováno zařízení namontované na kypřič KUTS 4,2, které pro konstrukční nedostatky nemohlo být dále používáno. Byl to především dávkovací systém (použití výměnných trysek), který nezajišťoval správnou funkci. V roce 1960 byl ve Výzkumném ústavu pro mechanizaci a elektrifikaci zemědělství v Sofii zkonstruován prototyp zařízení na jiném principu, jehož technologické schéma je toto: Ze dvou nádrží, z nichž každá má obsah 300 l, vytéká kapalina samospádem do dávkovacího zařízení*). Odtud je vedena do rozdělovače, kde je rozdělována do příslušného počtu přihnojovacích radliček, ke kterým je sváděna gumovými hadičkami. Zkoušky ukázaly, že rozsah a rovnoměrnost dávkování je vyhovující a že zařízení možno použít i pro meziřádkové přihnojování. Uvedený typ má být v tomto roce zaveden do výroby.

Podle bulharského rozboru je ekonomická efektivnost hnojení čpavkovou vodou asi dvakrát vyšší než tuhými hnojivy.

*) Systém nebyl v referátu uveden.

Používání kapalných dusíkatých hnojiv v Maďarsku

Prof. dr. Janoš Petzsnik z Vysoké zemědělské školy v Góddőle ve svém referátu uvedl, že v Maďarsku se kapalných dusíkatých hnojiv začalo zkušebně používat v r. 1961, a to zatím jen čpavkové vody, poněvadž ke hnojení čpavkem nebyly k dispozici speciální stroje.

V r. 1961 nezískali velké zkušenosti, neboť k dopravě i aplikaci čpavkové vody se užívalo nářadí a zařízení, které si k tomu účelu adaptovaly samotné zemědělské závody. Teprve v r. 1963, kdy bylo z SSSR dovezeno 50 strojů pro hnojení čpavkovou vodou, mohly být zkoušky konány v širším rozsahu. Po jednoletém zkušebním provozu došlo se k závěru, že hnojení čpavkem, ať již ve formě čpavkové vody či bezvodého čpavku, zůstane i nadále pouze zkušebním, aby se důkladně prověřila ekonomická efektivnost nových způsobů hnojení. Důvody pro pomalé zavádění kapalných dusíkatých hnojiv do zemědělské praxe jsou hlavně v málo vyhovujících technických podmínkách (nedostatek železničních cisteren, zařízení pro dopravu, skladování a strojů pro aplikaci).

V r. 1963 byla též zkoušena aplikace bezvodého čpavku pomocí strojů a zařízení, dovezených z ČSSR a v těchto zkouškách se bude pokračovat i v příštích letech.

Spotřeba kapalných hnojiv v r. 1963 byla: čpavková voda 300 t, bezvodý čpavek 200 t. Perspektivně pro rok 1970 je plánována tato spotřeba: čpavková voda 2000 t, bezvodý čpavek 200 t.

Technika hnojení bezvodým čpavkem v Rumunsku

Inž. Buza Ion, vědecký sekretář Výzkumného ústavu pro mechanizaci zemědělství v Bukurešti, hovořil ve svém referátě o ověřovacích zkouškách strojů a zařízení pro technologii hnojení bezvodým čpavkem, které byly dovezeny z ČSSR. Jde o tyto stroje: čpavkovač AMIN 4/2 pro plošné a meziřádkové hnojení, čpavkovač AMIN LP 6 pro hnojení luk a pastvin a silniční dopravní cisternu DICA 2.

Byly vykonány tlakové zkoušky nádrží, laboratorní zkoušky dávkování a výkonostní zkoušky. Výsledky zkoušek ukázaly, že stroje v principu splňují požadavky na ně kladené, ale navrhuje se lepší způsob regulace dávkovacího systému, vybavení armatur ochrannými kryty, možnost regulace rozteče přihnojovacích radliček do 100 cm a vybavení stroje zahrnovacími pracovními orgány za přihnojovací radličky.

Závěry konference

I. Z přednesených referátů a diskusních příspěvků k jednotlivým druhům kapalných hnojiv vyplývá:

1. Technologie hnojení bezvodým čpavkem

Otázka používání bezvodého čpavku v zemědělství je z hlediska mechanizace prací spojených s přepravou a zapravováním do půdy v podstatě dořešena. K dořešení zůstává otázka stabilních skladů a spojená s tím organizace práce. Ekonomické přednosti tohoto druhu hnojení proti tuhými hnojivy byly v provozu potvrzeny ve všech členských zemích RVHP. Velkou pozornost je třeba věnovat racionalizaci kapalných hnojiv a tedy i bezvodého čpavku, neboť tak může být dosaženo značného ekonomického efektu a to nejen z hlediska agrotechnického a agrochemického, ale především z hlediska technického, neboť stroje budou řádně a plně využívány.

Současná technická úroveň mechanizace distribučních prací a prací spojených s aplikací musí být dále zvyšována. Týká se to především systému dávkování, zlepšení kontroly obsahu čpavku v nádržích, způsobu zapravování v různých půdách a klimatických podmínkách a zlepšení způsobu přečerpávání čpavku.

Bylo dohodnuto, že je třeba rozšiřovat používání bezvodého čpavku během celého roku; tzn. že budou vyvíjeny stroje a zařízení pro syčení všech druhů kompostů a jiných substrátů, nebo pro hnojení čpavkem při orbě.

2. Technologie hnojení čpavkovou vodou

V současné době převládá v členských zemích RVHP používání čpavkové vody. Je to dáno specifickými podmínkami, tj. jednoduchostí aplikace a distribuce. Technika zapravení a organizace distribuce čpavkové vody je v jednotlivých zemích naprosto odlišná a byla by proto velmi účelná a aktuální koordinace vědeckovýzkumných prací.

Bylo ale konstatováno, že přes tyto výhody čpavkové vody bude výzkum do budoucna zaměřen na široké použití kapalných hnojiv s vyšší koncentrací dusíku než u čpavkové vody.

3. Technologie hnojení amoniakáty

Používání amoniakátů v zemědělství je ekonomicky výhodným opatřením a jsou předpoklady perspektivního rozšíření tohoto druhu hnojení. Jako významná přednost byla vysoce zhodnocena jednoduchost jejich výroby, bezpečnost práce a jednodušší způsob zapravování do půdy. Také řešení otázky skladování amoniakátů je jednodušší, zvláště pokud jde o výrobu technických prostředků.

Příčinou zatím nízkého rozšíření používání amoniakátů v zemědělské praxi je nedostatek technických prostředků pro jejich aplikaci. Všeobecně se považuje za účelné uspořádat vědeckovýzkumné práce v tomto oboru, jakož i vyvíjet snahu o účelnou koordinaci.

4. Technologie kapalných kombinovaných hnojiv

Kombinovaných kapalných hnojiv se dosud nepoužívá, a to s ohledem na celou řadu nevyřešených otázek, týkajících se jejich výroby a zapravování. Tento problém vyžaduje dalších vědeckých výzkumů.

5. Agrochemická účelnost použití kapalných hnojiv

Byla uznána nesporná efektivnost použití dusíku v kapalně formě. Otázku výhodného jednorázového použití dusíku pro jednotlivé půdně klimatické podmínky je možno považovat za dostatečně vyjasněnou. Účinnost dusíku v kapalných dusíkatých hnojivech, s nimiž se počítá pro zemědělskou praxi (bezvodý čpavek, čpavková voda, amoniakáty), je možno považovat za stejnou jako účinnost dusíku v tuhých hnojivech.

Pro další použití kapalných hnojiv se doporučuje zaměřeni na tyto otázky:

a) Komplexní řešení pokud možno bezporuchového použití kapalných dusíkatých hnojiv v jednotlivých rajónech během déle trvajícího časového období. Sem patří především prověření účinnosti kapalných dusíkatých hnojiv v době letní i podzimní a využití těchto hnojiv ke hnojení rybníků, kompostů a jiných substrátů.

b) Vypracování účelného rajónizovaného využití kapalných hnojiv za účelem maximální rentabilnosti, jakož i řešení problémů spojených s využitím kapalných hnojiv v zavlažovaných oblastech.

II. Na základě zhodnocení současného stavu řešení daného problému v jednotlivých zemích, v zájmu urychleného zavedení nových a účinných druhů kapalných hnojiv do zemědělské praxe a pro dosažení maximální efektivnosti při jejich aplikaci, uskládnění a přepravě usnesli se účastníci jednání v závěru na těchto doporučeních:

1. Všestranně využít dosažených výsledků vědeckých výzkumů v této oblasti, aby se zabránilo jejich neopodstatněnému opakování.

2. Zaměřit se především na řešení nejdůležitějších výše uvedených otázek dané problematiky.

3. Výsledků ukončených vědeckovýzkumných úkolů, týkajících se technologie a mechanizace prací s kapalnými hnojivy využít v plném rozsahu při sestavování návrhu mezinárodní soustavy strojů, kterážto soustava je v současné době vypracovávána stálou pracovní skupinou pro mechanizaci při stále zemědělské komisi RVHP.

Выводы из конференции о технологии применения жидких удобрений

В мае 1964 г. Научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной техники в Праге-Ржепах была в рамках Совета Экономической Взаимопомощи организована конференция по технологии применения жидких удобрений. Конференция привела к следующим результатам:

I. Из представленных докладов и выступлений в порядке дискуссий об отдельных видах жидких удобрений вытекало следующее:

1. Технология удобрения безводным аммиаком

Вопрос применения в сельском хозяйстве безводного аммиака с точки зрения механизации работ, связанных с его транспортированием и внесением в почву, в основном решен. Дополнительного решения еще требует вопрос стабильных складов и связанной с этим организации труда. Экономические преимущества этого вида удобрения по сравнению с применением твердых удобрений подтвердились в условиях производства во всех странах-членах СЭВ. Большое внимание следует уделять районированию жидких удобрений, а следовательно и безводного аммиака, потому что таким образом может быть достигнут значительный экономический эффект и притом не только с агротехнической и агрохимической точек зрения, но прежде всего с точки зрения технической, так как машины будут использованы полностью и должным образом.

Современный технический уровень механизации работ по распределению безводного аммиака и работ, связанных с его применением, следует далее повышать. Это относится прежде всего к системе дозирования, к улучшению контроля содержания аммиака в емкостях, к способу внесения в различных почвенных и климатических условиях и к улучшению способа перекачивания аммиака.

Было решено, что нужно расширять применение безводного аммиака в продолжение всего года, это значит, что будут разрабатываться конструкции машин и оборудования для насыщения всех видов компостов и других субстратов или для удобрения аммиаком при вспашке.

2. Технология удобрения аммиачной водой

В настоящее время в странах-членах СЭВ применение аммиачной воды преобладает. Это дано специальными условиями, то есть простотой ее распределения и применения. Техника внесения аммиачной воды в почву и организация распределения аммиачной воды в отдельных странах совершенно различны и поэтому координация научно-исследовательских работ была бы очень целесообразна и актуальна.

Однако было констатировано, что несмотря на эти преимущества аммиачной воды, исследование в будущем будет направлено на широкое применение жидких удобрений с более высокой концентрацией аммиака, чем в аммиачной воде.

3. Технология удобрения аммиакатами

Использование аммиакатов в сельском хозяйстве является экономически выгодной мерой и имеются предпосылки перспективного расширения применения этого вида удобрений. В качестве важного преимущества высоко оценивалась простота их производства, безопасность труда и более простой способ внесения в почву. Решение вопроса хранения аммиакатов также является более простым, в особенности поскольку это относится к продукции технических препаратов.

Причиной малого до сих пор распространения использования аммиакатов в сельскохозяйственной практике является недостаток технических средств для их применения. Всеми признается нужным ускорить научно-исследовательские работы в этой области, а также прилагать усилия для целесообразной координации.

4. Технология комбинированных жидких удобрений

Комбинированные жидкие удобрения до сих пор не применяются, а именно ввиду целого ряда нерешенных вопросов, касающихся их производства и внесения в почву. Эти вопросы требуют дальнейших научных исследований.

5. Агрохимическая целесообразность применения жидких удобрений

Была признана бесспорная эффективность применения азота в жидкой форме. Вопрос выгодного однократного применения азота в отдельных почвенных и климатических условиях можно считать достаточно выясненным. Эффективность азота в жидких азотистых удобрениях, применение которых в сельском хозяйстве предусматривается (безводный аммиак, аммиачная вода, аммиакаты) можно признать одинаковой с эффективностью азота в твердых удобрениях.

Для дальнейшего применения жидких удобрений рекомендуется сосредоточить внимание на следующие вопросы:

а) Комплексное решение задачи по возможности безаварийного применения жидких азотных удобрений в отдельных районах в течение продолжительного периода времени. К этому прежде всего относятся проверка эффективности жидких азотных удобрений в летнее и осеннее время и использование этих удобрений для удобрения прудов, компостов и других субстратов.

б) Разработка целесообразного районирования использования жидких удобрений с целью достижения максимальной рентабельности, также как и разработка проблем, связанных с применением жидких удобрений в орошаемых районах.

II. На основании оценки современного состояния решения данной проблемы в отдельных странах, в интересе ускоренного внедрения новых эффективных видов жидких удобрений в сельскохозяйственную практику и для достижения максимальной эффективности их применения, хранения и транспортирования, — участники конференции в заключение приняли следующие рекомендации:

1. Всесторонне использовать результаты, достигнутые научными исследованиями в этой области, чтобы предупредить их необоснованное дублирование.

2. Нацелиться прежде всего на решение наиболее важных из приведенных выше задач в этой проблематике.

3. Результаты законченных научно-исследовательских заданий, касающихся технологии и механизации работ с жидкими удобрениями, использовать в полной мере при составлении проекта международной системы машин, которая в настоящее время разрабатывается Постоянной рабочей группой по механизации при Постоянной Сельскохозяйственной Комиссии СЭВ.

Conclusions from the Conference of the Manuring Technology Using Liquid Fertilizers

In May 1964, the Czechoslovak Research Institute of Agricultural Technique in Praha-Rěpy organized, in the framework of the Council of Mutual Economic Assistance (C.M.E.A.) and international conference on the technology of manuring using liquid fertilizers. The conference brought the following results:

I. From the reports and discussions presented with regard to the different kinds of liquid fertilizers, it may be deduced:

1. Manuring technology using anhydrous ammonia

From the point of view of the mechanization of operations connected with the transport and injection of anhydrous ammonia into the soil, the problem of its application is practically resolved. Unresolved remains the question of permanent stocks and the organization of the work which these stocks require. The economical advantages obtained by this manuring method in comparison with the solid fertilizer manuring method used in current exploitation have been confirmed in all member-states of the C.M.E.A. A great attention has to be paid to the choice and distribution of liquid fertilizers and therefore also of anhydrous ammonia by determined areas which is the only way leading to a considerable economic effect, not only from the viewpoint of agrotechnical and agrochemical technology, but in particular from the point of view of technical equipment, as only this method is susceptible to secure full and proper exploitation of the machine units.

The actual technical level of the mechanization of distributional operations and of the operations connected with the application of fertilizers will have to be improved in a continual way. This concerns in particular the dosing system, the improved control of the ammonia contents in the tank, the method of application of fertilizers under various climatic and soil conditions, as well as the improved method of repumping of ammonia.

It was agreed that the application of anhydrous ammonia should be extended to the whole year. This requires of course new machines and equipment to be developed for the purpose of saturating all kinds of compost and other substrates, or for simultaneous application of ammonia manuring during tilling.

2. The manuring technology using ammonia water

At present, the method using ammonia water prevails in the member-states of the C.M.E.A. This is determined by the specific conditions, i. e. by the simplicity of its application and its distribution. The application technique and the organization of the distribution of ammonia water is rather different in the various countries and a coordination of scientific research work is considered as very purposeful and timely.

On the other hand it has been stated that in spite of those advantages which ammonia water offers, the research work will in the future be oriented towards a large-scale use of liquid fertilizers with a higher nitrogen concentration than in ammonia water.

3. The manuring technology using ammoniates

The application of ammoniates in agriculture is an economically effective and advantageous provision and has certain prerequisites of its being perspective extended. Its most important advantage appears to be the simplicity of its production, the security of labour and a simpler method of application into soil. Also the problem of ammoniate storing is easier to resolve in particular so far as technical means and their production are concerned.

The cause of the actually insignificant extension of the method of ammoniate manuring in the agricultural practice has to be attributed to the lack of technical means for the application of ammoniates. It is generally considered as purposeful to speed up the scientific research work in this line, as well as to make every endeavour to obtain efficient coordination.

4. The technology using combined liquid fertilizers

The combination of liquid fertilizers has not yet been made use of, owing to

a number of unresolved problems concerning their production and their application. This problem requires further scientific research work.

5. Agrochemical purposefulness of the application of liquid fertilizers

The doubtless effectiveness of nitrogen used in liquid form was acknowledged. The problem of advantageous one-time (non-recurring) nitrogen application under the various soil and climatic conditions is to be considered as sufficiently elucidated. The efficaciousness of nitrogen in liquid nitrogenous fertilizers which are taken into consideration for the agricultural practice (anhydrous ammonia, ammonia water, ammoniates), may be considered as being same as the efficaciousness of nitrogen in solid fertilizers.

Concerning further use of liquid fertilizers, the following questions are recommended to special attention:

a) The complex solution of a possibly trouble-free application of liquid nitrogenous fertilizers in the different areas, during a longer period. This solution will require first of all a verification of the efficaciousness of liquid nitrogenous fertilizers during the summer and the autumn, as well as the use of these fertilizers for the manuring of ponds, composts and other substrates.

b) The elaboration of a purposeful application of liquid fertilizers by areas with the aim obtaining maximum rentability, as well as the solution of problems connected with the application of liquid fertilizers in irrigated areas.

II. On the basis of the appreciation of the actual state of solution of the determined problem in the different countries, in the interest of an accelerated introduction of new and efficacious kinds of liquid fertilizers into the agricultural practice aimed at obtaining a maximum of effectivity in their application, storing and transport, the participants of the conference agreed, in conclusion, on the following recommendations:

1. To take all-round advantage of the results obtained by the scientific research in this sphere, so as to prevent their useless recurrence.

2. To aim in particular at obtaining the solution of the most important questions of the given complex of problems.

3. To make the best of the results obtained by the solution of scientific and research tasks, concerning technology and mechanization of liquid fertilizer application, in particular with regard to the compilation of an international draft system of machines. This system is actually being compiled by a permanent working group of experts for the mechanization, as a part of the Permanent Commission for Agriculture of the C. M. E. A.

Schlüsse aus der Konferenz über die Technologie der Flüssigdüngung

Das Forschungsinstitut für Landtechnik in Prag-Řepý veranstaltete im Mai 1964 im Rahmen des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) eine internationale Konferenz über die Technologie der Flüssigdüngung. Die Konferenz brachte folgende Ergebnisse:

I. Aus den vorgetragenen Referaten und Diskussionsbeiträgen betreffs der einzelnen flüssigen Düngemittelarten geht folgendes hervor:

1. Technologie der Düngung mit wasserlosem Ammoniak

Die Frage der Anwendung von wasserlosem Ammoniak in der Landwirtschaft ist vom Gesichtspunkt der Mechanisierung der mit dem Transport und mit der Einbringung in den Boden verbundenen Arbeiten im Grunde gelöst. Es bleibt nur die Frage der stabilen Lager und der damit verbundenen Arbeitsorganisation offen. Die ökonomischen Vorteile dieser Düngungsart gegenüber der Düngung mit festen Düngemitteln wurden in sämtlichen Mitgliedsländern des RGW im Betrieb bestätigt. Der Rayonierung der flüssigen Düngemittel und demnach auch des wasserlosen Ammoniaks ist eine große Aufmerksamkeit zu widmen, denn auf diese Weise kann ein beträchtlicher ökonomischer Effekt erzielt werden, und zwar nicht nur vom agrotechnischen und agrochemischen, sondern auch vor allem vom technischen Gesichtspunkt, denn die Maschinen werden richtig und in vollem Maße ausgenützt.

Das gegenwärtige technische Niveau der Mechanisierung der Distribution und der mit der Applikation verbundenen Arbeiten muß weiter erhöht werden. Dies betrifft vor allem das Dosierungssystem, die Verbesserung der Kontrolle der Ammoniakmenge in den Behältern, die Einbringungsart bei verschiedenen Boden- und klimatischen Bedingungen und die Verbesserung des Umpumpens von Ammoniak.

Es wurde vereinbart, daß die Anwendung von wasserlosem Ammoniak während des ganzen Jahres verbreitet werden soll, d. h. man wird Maschinen und Einrichtungen für die Sättigung sämtlicher Kompostarten und anderer Substrate, oder für die Düngung mit Ammoniak beim Pflügen entwickeln.

2. Technologie der Düngung mit Ammoniakwasser

Gegenwärtig gelangt das Ammoniakwasser in den Ländern des RGW in der Mehrheit der Fälle zur Anwendung. Dies ist durch spezifische Bedingungen, d. h. durch die Einfachheit der Applikation und Distribution gegeben. Die Technik des Einbringens und die Organisation der Distribution von Ammoniakwasser ist in den einzelnen Ländern vollkommen unterschiedlich; aus diesem Grunde wäre die Koordination der wissenschaftlichen Forschungsarbeiten sehr zweckmäßig und aktuell.

Man stellte jedoch fest, daß trotz dieser Vorteile des Ammoniakwassers die nächste Forschung auf eine breite Anwendung flüssiger Düngemittel von höherer Stickstoffkonzentration als des Ammoniakwassers gerichtet werden wird.

3. Technologie der Düngung mit Ammoniakaten

Die Anwendung von Ammoniakaten in der Landwirtschaft ist eine ökonomisch vorteilhafte Maßnahme und es bestehen Voraussetzungen für die perspektive Verbreitung dieser Düngungsart. Man bewertete als einen hervorragenden Vorteil die Einfachheit der Erzeugung derselben, die Arbeitssicherheit und die einfachere Art der Einbringung in den Boden. Auch die Lösung der Frage der Ammoniakaten-Lagerung ist einfacher, besonders in Bezug auf die Erzeugung von technischen Mitteln.

Der Grund der vorläufigen geringen Verbreitung der Ammoniakaten-Anwendung in der landwirtschaftlichen Praxis ist der Mangel an technischen Mitteln für die Applikation dieser Düngemittel. Im allgemeinen hält man es für zweckmäßig, die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet zu beschleunigen und eine zweckmäßige Koordination anzustreben.

4. Technologie der kombinierten flüssigen Düngemittel

Die Kombination der flüssigen Düngemittel wird bisher nicht angewendet, und zwar mit Rücksicht auf eine ganze Reihe ungelöster Fragen, die ihre Erzeugung und Einbringung betreffen. Dieses Problem erfordert weitere wissenschaftliche Forschungen.

5. Agrochemische Zweckmäßigkeit der Anwendung flüssiger Düngemittel

Die unstrittige Effektivität der Anwendung von Stickstoff in flüssiger Form wurde anerkannt. Die Frage der vorteilhaften einmaligen Anwendung von Stickstoff für die einzelnen Boden- und klimatischen Bedingungen kann für ausreichend geklärt gehalten werden. Die Wirksamkeit des Stickstoffes in flüssigen Stickstoffdüngern, mit denen in der landwirtschaftlichen Praxis gerechnet wird (wasserloses Ammoniak, Ammoniakwasser, Ammoniakate) kann für gleichwertig mit der Wirksamkeit des Stickstoffes in festen Düngemitteln gehalten werden.

Für weitere Anwendung von flüssigen Düngemitteln empfiehlt man, folgenden Fragen Aufmerksamkeit zu widmen:

a) komplexe Lösung einer womöglich störungslosen Anwendung flüssiger Stickstoffdünger in den einzelnen Rayonen während eines längeren Zeitraumes. Dazu gehört vor allem die Überprüfung der Wirksamkeit flüssiger Stickstoffdünger im Sommer und im Herbst und die Ausnützung dieser Dünger zum Düngen von Teichen, Komposten und von anderen Substraten.

b) Ausarbeitung einer zweckmäßigen rayonierten Ausnützung von flüssigen Düngemitteln zwecks maximaler Rentabilität sowie die Lösung der mit der Ausnützung von Flüssigdüngern in Bewässerungsgebieten verbundenen Probleme.

II. Auf Grund der Bewertung des gegenwärtigen Standes der Lösung des gegebenen Problems in den einzelnen Ländern, im Interesse einer beschleunigten Einführung neuer und wirksamer Arten der flüssigen Düngemittel in die landwirt-

schaftliche Praxis und zwecks Erlangung der maximalen Effektivität bei der Applikation, Lagerung und Transport derselben, beschlossen die Teilnehmer an der Verhandlung abschließend folgende Empfehlungen:

1. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiet sind allseitig auszunützen, um eine unbegründete Wiederholung zu vermeiden.

2. Es ist anzustreben, sich vor allem auf die Lösung der wichtigsten oben angeführten Fragen der gegebenen Problematik zu richten.

3. Die Ergebnisse der beendigten wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, die die Technologie und Mechanisierung der Arbeit mit flüssigen Düngemitteln betreffen, sind bei der Zusammenstellung des Vorschlages des internationalen Maschinensystems, welches gegenwärtig von der Ständigen Arbeitsgruppe für Mechanisierung bei der Ständigen Kommission für Landwirtschaft des RGW ausgearbeitet wird, in vollem Maße auszunützen.

Sel'skoschozjajstvennyje mašiny

Teorija, konstrukcija i rasčet

(Zemědělské stroje — teorie, konstrukce i výpočet)

Státní vědeckotechnické nakladatelství strojírenské literatury v SSSR v Moskvě a Leningradě vydalo v r. 1963 rozsáhlou publikaci, kterou zpracoval autorský kolektiv katedry zemědělských strojů v Leningradském zemědělském institutu, a to: A. B. Lurje, S. M. Grigorjev, E. M. Ivanovič a S. V. Melnikov, pod vedením prof. B. G. Turbina.

Kniha je určena pro inženýrsko-technické pracovníky v zemědělství, konstruktéry zemědělských strojů a má sloužit i posluchačům fakult mechanizace zemědělství a specializovaných fakult strojírenských.

Jde o rozsáhlou publikaci, jejíž potřebu si vynucuje bouřlivý rozvoj mechanizace sovětského zemědělství. Má 575 stran textu, 386 obrázků, 71 tabulek a 46 odkazů na literaturu.

Kniha je rozdělena na jedenáct, co do rozsahu velmi rozdílných, částí: stroje a nářadí na zpracování půdy (100 str.); sečí a sázecí stroje (56 str.); stroje na hnojení (43 str.); stroje na ochranu rostlin (27 str.); stroje na sklizeň sena (40 str.); stroje na sklizeň obilovin a luštěnin (90 str.); stroje na čištění a třídění obilí a semen (104 str.); sušení zrna a sušárny na obilí (42 str.); stroje na sklizeň kukuřice na zrno a siláž (15 str.); stroje na sklizeň okopanin (41 str.); stro-

je na sklizeň dlouhovlákného lnu (26 str.).

Rozsah jednotlivých částí zřejmě odpovídá současnému stavu mechanizace daného úseku v Sovětském svazu. Tím lze vysvětlit, že rozsah některých kapitol je vzhledem k rozsahu knihy neúměrně veliký (např. strojům na sklizeň a čištění obilí je věnována více než třetina knihy, zatímco sklizni pícnin je ve dvou kapitolách věnováno pouze 44 stran).

I. STROJE A NÁŘADÍ NA ZPRACOVÁNÍ PŮDY

(Autor Lurje)

Tato první část knihy má 23 kapitol, rozdělených do sedmi oddílů. Zabývá se především pluhem, a to: konstrukcí a mechanismy nesených a závěsných pluhů, charakteristikou pracovního povrchu pluhových těles, pracovním odporem a zkoušením pluhů.

Zvláště zajímavé jsou kapitoly o regulačním ústrojí nesených pluhů, které obsahují kinematickou charakteristiku, způsob výpočtu silových poměrů v me-

chanismu a rozbor dynamiky procesu autoregulace pluhu.

Dva oddíly v této části se stručně zabývají diskovým nářadím (branami a podmiťáči) a kultivačním nářadím (kultivátory, plečky, hřebové brány a válce).

Je škoda, že do této části nebylo zahrnuto rotační nářadí na zpracování půdy na úrovni, na níž byly zpracovány nesené pluh.

II. SECÍ A SÁZECÍ STROJE

(Autor Lurje)

Druhá část se v jedenácti kapitolách zabývá způsoby setí, řádkovými secími stroji, secími stroji pro čtvercově hnízdové setí kukuřice a sázeči brambor.

Obsahuje především popis mechanismů v SSSR užívaných obilních a univerzálních i speciálních secích strojů (řádkové nesené secí stroje na obilí řady SZN a SZTN, stroje na zeleninu, řepu a len a závěsné secí stroje řady SU, SD, SK a jiné; dále čtvercově hnízdové secí stroje SKGN a SKGK). Stručně je zde pojednáno o zkoušení secích strojů a o některých otázkách teorie a výpočtu válečkového výsevného ústrojí, ústrojí pro čtvercově hnízdový výsev a sázeče brambor.

III. STROJE NA HNOJENÍ

(Autoři Turbin a Melnikov)

Tato část je uvedena rozbořem fyzikálních vlastností strojených hnojiv. V dalším popisuje užívané typy strojů pro hnojení minerálními, organickými i kapalnými hnojivy a způsob výpočtu jejich rozmetacích ústrojí. V oddíle je též věnována pozornost manipulaci s hnojivy (popisy nakládačů).

IV. STROJE NA OCHRANU ROSTLIN

(Autor Ivanovič)

13 kapitol této části popisuje v SSSR užívané stroje na moření obilí, postřikovače a poprašovače a zabývá se stručně základy teorie postřikovačů a poprašovačů.

V. STROJE NA SKLIZEŇ SENA

(Autor Turbin)

Tato část má 14 kapitol a zabývá se travními žacími stroji a žací řezačkou, bubnovým a paprskovým obracečem a shrnovačem píce, jakož i některými stroji na manipulaci se suchým senem (nakládač, stohář apod.). Velmi stručně je pojednáno o lisech na seno.

Jeden oddíl této části popisuje podrob-

něji teorii klasického žacího ústrojí. Opět ke škodě publikace je tato část knihy ochuzena především o nové stroje a zařízení na sečení a úpravu porostu a zejména na dosoušení a sušení pícnin.

VI. STROJE NA SKLIZEŇ OBILOVIN A LUŠTĚNIN

(Autoři Turbin a Grigorjevič)

28 kapitol tvoří tuto část, která patří k nejrozsáhlejším oddílům knihy (spolu se stroji na zpracování půdy a stroji na čištění a třídění). Jsou zde popsány v SSSR užívané řádkovače, sklízecí mlátičky SK 3 a SK 4 a také závěsná sklízecí mlátička S 6. Velmi podrobně je rozebrána konstrukce a funkce přiháněče, hřbového i mlatkového mláticího ústrojí, vytrásadla, čistidla a pojezdového ústrojí sklízecí mlátičky. V kapitolách jsou porovnány některé konstrukční parametry sovětských sklízecích mlátiček se zahraničními (McCormick, Massey-Harris, Thormaehlenius, Clays aj.). Závěr této části je věnován zkoušení sklízecích mlátiček.

VII. STROJE NA ČIŠTĚNÍ A TRÍDĚNÍ OBIÍ A SEMEN

(Autoři Turbin, Lurje a Grigorjevič)

Rozsahem největší část knihy se v 25ti kapitolách zabývá nejdříve agrotechnickými základy čištění a třídění semen, fyzikálními vlastnostmi obilí a semen a teorií rozdělení směsi semen. Pak následuje popis sovětských čističek na obilí (OV 10, OS 4,5 a OVV 20) a čističek lněných semen. Podrobně je rozebrán účinek vzdušného proudů a práce síta v souvislosti s fyzikálními vlastnostmi semen a zákonitost pohybu zrna na sítu. Teoretický rozbor je pro rovinné a válcové síto i práci triéru. Část je uzavřena technologickými schématy procesu čištění a třídění různých druhů semen.

Jestliže v oddíle o mechanizaci hnojení byla kapitola o manipulaci s hnojivy, pak nesporně měla také být buď v této, nebo v následující části, která se zabývá sušením, kapitola o manipulaci se zrnem. Od čištění a sušení zrna nelze totiž manipulaci oddělit.

VIII. SUŠENÍ ZRNA A SUŠÁRNY

(Autor Melnikov)

Přes poměrně malý rozsah této části vtěsnil autor do sedmi kapitol stručný rozbor fyzikálních základů sušení obilí, přehled způsobů sušení a schémata nej-
užívanějších sušáren a zařízení pro do-
soušení, i přehled konstrukce sovětských
sušáren (řada SZS, SZM 1,5; SZPB 2,0
a AVM 4,0). V závěru této části je uve-
den postup výpočtu sušárny.

IX. STROJE PRO SKLIZEŇ KUKUŘICE NA ZRNO A SILÁŽ

(Autor Lurje)

Pět kapitol této části velmi stručně
popisuje způsoby sklizně kukuřice a ně-
které v SSSR užívané stroje: sklízeč ku-
kuřice KKCh 3 (Chersonec), UKSK 2,6
a silážní sklízec SK 2,6 a PSK 1,8 (po-
lonesený).

Obsáhlá publikace *Zemědělské stroje* má zřejmě sloužit především jako učeb-
nice a nahradit dnes už zastaralou, avšak jinak výtečnou učebnici *Letošněva*.*).

Tady je třeba připustit, že se záměr autorům plně nezdařil. Jednak proporce
jednotlivých částí neodpovídají významu a důležitosti obsahu a některé významné
úseky mechanizace byly v knize opomenuty. Dále pak je dnes již zřejmé, že mo-
derní mechanizační učebnice by se nepřipustně rozrostla, chtěla-li by se zabývat
popisem všech důležitých mechanizačních prostředků. Proto bude zřejmě v budoucnu
třeba omezovat popisné části a nahrazovat je obecnými technologickými schématy
a více místa věnovat teorii všech skupin strojů a zařízení.

V každém případě však jde o významnou publikaci, která bude s porozuměním
přijata všemi československými pracovníky v oboru zemědělské techniky.

X. STROJE NA SKLIZEŇ OKOPANIN

(Autor Ivanovič)

Tato část je věnována jak popisu vy-
orávačů a sklízeců brambor (vyorávač
KTN 2 a KKŠ 1, sklízec KKR 2, KGP 2
a K 3), tak i základům teorie jejich pra-
covních orgánů a také způsobům sklizně
a popisu řepných sklízeců SKN 2, SKF 2,
SKEM 3, SPT 3 a SKP 2.

XI. STROJE NA SKLIZEŇ DLOUHOVLÁKNÉHO LNU

(Autor Lurje)

V osmi kapitolách jsou rozebrány fy-
zikální vlastnosti lnu, uveden popis sou-
stavy strojů pro sklizeň (trhač lnu LT 7,
TLN 1,5 a LTB 4, mlátičky na len MLS
2,5 M a LMS 5) a uvedeny základy teo-
rie a výpočtu některých pracovních or-
gánů strojů na sklizeň lnu.

Doc. Karel Koskuba, CSc.

Vysoká škola zemědělská, provozně
ekonomická fakulta, České Budějovice

* M. N. Letošněv: *Сельскохозяйственные машины — теория, расчет, проектирование и испытание*, Москва, Гос. изд. сельскохозяйств. литературы, 1955. 764 стр., 576 obr., 84 таб.

OBSAH

Mikeš K.: Mezinárodní konference o technologii hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy	261
Mikeš K.: Technologie hnojení kapalnými hnojivy	263
Neuberg J.: Dosavadní stav agrochemického výzkumu kapalných hnojiv	285
Bátrla R.: Efektivnost výroby kapalných hnojiv v ČSSR	295
Poljačenko V.: Zkušenosti s používáním čpavkové vody v SSSR	303
Mätzold G.: Ekonomický význam hnojení kapalnými dusíkatými hnojivy pro zemědělství v NDR	311
Gärtig W.: Organizace a technologie hnojení kapalným čpavkem v NDR	315
Pawlik A., Chodowski W.: Použití kapalných hnojiv v Polsku	321
Mechanizace hnojení čpavkovou vodou v Bulharsku	328
Používání kapalných dusíkatých hnojiv v Maďarsku	329
Technika hnojení bezvodým čpavkem v Rumunsku	330
Závěry konference	331
Recenze	339

СОДЕРЖАНИЕ

Микеш К.: Международная конференция по технологии удобрения жидкими азотистыми удобрениями (261). — Микеш К.: Технология удобрения жидкими удобрениями (263). — Нейберг Я.: Нынешнее состояние агрохимического исследования жидких удобрений (285). — Батрла Р.: Эффективность производства жидких удобрений в ЧССР (295). — Поляченко В.: Опыт с применением аммиачной воды в СССР (303). — Мätzold Г.: Экономическое значение использования жидких удобрений в сельском хозяйстве ГДР (311). — Гертг В.: Организация и технология удобрения жидким аммиаком в ГДР (315). — Павлик А., Ходовски В.: Использование жидких удобрений в Польше (321). — Механизация удобрения аммиачной водой в Болгарии (328). — Использование жидких минеральных удобрений в Венгрии (329). — Техника удобрения безводным аммиаком в Румынии (330). — Выводы из конференции о технологии применения жидких удобрений (332). — Рецензии (339).

CONTENT

Mikeš K.: The International Conference on Technology of Fertilizing with Liquid Nitrogenous Fertilizers (261). — Mikeš K.: Manuring Technology Using Liquid Fertilizers (263). — Neuber gJ.: Actual State of Agrochemical Research of Liquid Fertilizers (285). — Bátrla R.: Efficiency of Liquid Fertilizer Production in Czechoslovakia (295). — Poljačenko V.: Experiences with Application of Ammonia Water in the U. S. S. R. (303). — Mätzold G.: The Economical Importance of Liquid Nitrogenous Fertilizer Manuring for the Agriculture of the German Democratic Republic (311). — Gärtig W.: Organization and Technology of Liquid Ammonia Manuring in the German Democratic Republic (315). — Pawlik A., Chodowski W.: Liquid Fertilizer Application in Poland (321). — The Mechanization of Ammonia Water Manuring in Bulgaria (328). — The Application of Liquid Industrial Fertilizers in Hungary (329). — The Technique of Anhydrous Ammonia Manuring in Rumania (330). — Conclusions from the Conference of the Manuring Technology Using Liquid Fertilizers (334). — Book reviews (339).

INHALT

Mikeš K.: Internationale Konferenz über die Technologie der Düngung mit flüssigen Stickstoffdüngern (261). — Mikeš K.: Technologie der Flüssigdüngung (263). — Neuberg J.: Der bisherige Stand der agrochemischen Forschung der flüssigen Düngemittel (285). — Bátrla R.: Die Effektivität der Erzeugung flüssiger Düngemittel in der ČSSR (295). — Poljačenko V.: Erfahrungen mit der Anwendung von Ammoniakwasser in der UdSSR (303). — Mätzold G.: Ökonomische Bedeutung der N-Flüssigdüngung für die Landwirtschaft der DDR (311). — Gärtig W.: Organisation und Technologie der NH₃-Flüssigdüngung in der DDR (315). — Pawlik A., Chodowski W.: Die Anwendung der flüssigen Düngemittel in Polen (321). — Die Mechanisierung der Düngung mit Ammoniakwasser in Bulgarien (328). — Die Anwendung flüssiger Handelsdünger in Ungarn (329). — Die Technik der Düngung mit wasserlosem Ammoniak in Rumänien (330). — Schlüsse aus der Konferenz über die Technologie der Flüssigdüngung (335). — Rezensionen (339).

TABLE DE MATIÈRES

Mikeš K.: Conférence internationale concernant la technologie du fumage aux engrais azotés liquides (261). — Mikeš K.: Technologie de fumage aux engrais liquides (263). — Neuberg J.: Etat présent de la recherche agronomique relative aux engrais liquides (285). — Pála R.: Efficience de la production des engrais liquides en Tchécoslovaquie (295). — Poljačenko V.: Expériences concernant l'emploi de l'eau ammoniacale en URSS (303). — Mätzold G.: Importance économique de la fumure aux engrais liquides azotés pour l'agriculture de la République démocratique allemande (311). — Gärtig W.: Organisation et technologie de la fumure à l'ammoniac liquéfié dans la République démocratique allemande (315). — Pawlik A., Chodowski W.: Utilisation des engrais liquides en Pologne (321). — Mécanisation de fumure à l'eau ammoniacale en Bulgarie (328). — Utilisation des engrais industriels liquides en Hongrie (329). — Technique de fumure à l'ammoniac anhydre en Roumanie (330). — Les conclusions de la conférence sur technologie de l'application de fumiers liquides (res. An/334, Al/335). — Comptes-rendus de livres (339).

Zemědělská technika č. 6/1965

otiskuje tyto práce:

F. Habarta: *Výzkum nových energetických zdrojů z hlediska zemědělských strojů.*

Práce uvádí dosavadní výsledky, studie a návrhy na řešení nových energetických zdrojů (traktorů) pro potřeby našeho zemědělství. Práce byla vypracována na základě dostupných materiálů jak z ČSSR, tak i ze zahraničí. Požadavky na novou perspektivní řadu energetických zdrojů z hlediska zemědělských strojů jsou rozpracovány do těchto sedmi skupin:

1. Vypracování řady energetických zdrojů.
2. Převodová ústrojí.
3. Vývodový hřídel traktoru.
4. Požadavky na hydrauliku.
5. Požadavky z hlediska dopravy a nákladů.
6. Vybavení energetických zdrojů pneumatikami.
7. Umístění nářadí a zemědělských strojů na perspektivní energetické zdroje.

A. Čermák, O. Hora: *Příspěvek k teoretickému řešení koncepcí sklízecích řezaček.*

Na základě rozboru uvádí autor perspektivní koncepci řezačky v tomto provedení:

Jednoduchá sběrací řezačka s řezacím a odhazovacím bubnem při zachování vysoké kvality práce. Vzhledem k vysokému výkonu a z hlediska příkonu při agregaci stroje s traktorem a přívěsem je nutno počítat i s plněním vedle jedoucího přívěsu. Nutný trakční prostředek je traktor o výkonu alespoň 70 k.

M. Thér: *Vliv délky řezanky na poškození zrna při řezání obilí.*

Poškození zrna při řezání obilí je především závislé na nastavené délce řezanky. Za předpokladu rovnoměrného rozložení zrna v řezaném obilí lze odvodit, že poškození zrna je hyperbolickou funkcí délky řezanky. Podle odvozených vztahů byly zpracovány jednak výsledky vlastních autorových zkoušek, jednak výsledky uveřejněné jinými autory. Bylo dokázáno, že ve většině případů jde o významný korelační vztah a že vypočítané hyperboly velmi dobře vyhovují naměřeným hodnotám.

J. Beneš: *Nové britské traktory.*

Článek otištěný v rubrice Zemědělská technika v zahraničí uvádí přehled nových britských traktorů a jejich nové moderní technické vybavení.