

Savremeni strojevi za primjenu umjetnih gnojiva

Domaća industrija izrađuje samo dva tipa strojeva za rasipanje umjetnih gnojiva; osječka ljevaonica i tvornica poljoprivrednih strojeva sprežni rasipač s rotirajućim horizontalnim tanjurima, a novosadska tvornica »Pobeda« sprežni rasipač sistema s valjkom s čeličnom spiralom. Oba rasipača služe isključivo za rasipanje širom, a po svom radnom zahvatu i kapacitetu namijenjeni su za manje poljoprivredne posjede. Za državna dobra i veće zadružne ekonomije treba mnogo širokozahvatnih traktorskih rasipača, jer je veći dio starih rasipača već potpuno dotrajavao, s njime se ne mogu sipati točno određene količine gnojiva, pa nastaju česti zastoji u radu. Osim toga, u suvremenoj agrotehnici kod mnogih kultura prelazi se sve više na dodavanje umjetnih gnojiva u redove, istodobno sa sjetvom i drugim radovima, jer se na taj način pojeftinjuje proizvodnja dotičnih kultura, a u mnogo slučajeva postižu se i veći prinosi. Na osnovu iznesenog, domaća industrija trebala bi razmotriti način, kako da proizvede nove suvremene strojeve za rasipanje umjetnih gnojiva, osobito u kombinaciji sa sjetvom. U ovom članku iznijet ćemo, kakova je situacija i koji su problemi u proizvodnji i primjeni suvremenih strojeva za rasipanje umjetnih gnojiva u zemljama s dobro mehaniziranom poljoprivredom.

1. Općenito o dodavanju mjetnih gnojiva

Umjetna gnojiva mogu se dodavati na razne načine: kao suhi materijal, kao tekuća i kao plinovita. Kad se dodaje veća količina vapna ili kojeg drugog umjetnog gnojiva u neplodno tlo, važno je, da se gnojivo što bolje mehanički izmiješa sa česticama tla. To se dobro postiže tanjuranjem, ali kao najprikladniji stroj je rotirajući kultivator (»rotary tiller«), kojim se vrlo intenzivno izmiješaju čestice tla po čitavoj dubini zahvata. Glavne metode i primjene umjetnih gnojiva jesu:

- a) Sipanje širom, koje se može izvesti prije ili poslije oranja, a služi i kao metoda za dohranjivanje, na pr. kod žitarica.
- b) Sipanje u redove istodobno sa sjetvom (na pr. kod sjetve žitarica, repe, kukuruza i dr.). Pritom treba paziti, da gnojivo ne dođe preblizu sjemena, jer se može smanjiti klijavost.
- c) Dodavanje gnojiva istodobno uz druge poljoprivredne radove (oranje, kultivacija, međuredna kultivacija, podrivanje i dr.).

d) Dodavanje gnojiva istodobno s umjetnom kišom (fertirigacija) katkada je vrlo prikladna metoda.

e) Dodavanje umjetnog gnojiva u plinovitom stanju pod tlakom na dubinu od oko 15 cm, prije sjetve ili na pr. kod kukuruza istodobno s međurednom kultivacijom.

2. Strojevi za rasipanje umjetnih gnojiva širom

Za rasipanje umjetnih gnojiva širom poznati su ovi sistemi:

— S beskonačnim lancem, s koso položenim prstima, koji zahvaćaju gnojivo i razbacuju kroz rastriz na dnu sanduka sa strane. Veličinom uzdužnog otvora i brzinom kretanja beskonačnog lanca podešava se količina razbacivanja gnojiva.

— S horizontalnim rotirajućim tanjurima, iznad kojih se okreće višekraka zvijezda, koja rasipa gnojivo (ovakav sistem ima OLT-ov rasipač). Količina rasipanja gnojiva regulira se brzinom okretanja tanjura i veličinom otvora.

— S valjcima, koji mogu biti smješteni na dnu sanduka ili na površini gnojiva (Schlörörov sistem).

— Rešetkastim rasipačem. Na dnu sanduka nalaze se dvije rešetke, koje se pokreću u uzdužnom smjeru i tako rasipaju gnojivo. Promjenom brzine pokretanja rešetaka mijenja se i količina gnojiva po jedinici površine. Kod nekih rasipača na gornjem dijelu sanduka za gnojivo nalazi se sito, koje zadržava sve krupne komade u gnojivu.

— Centrifugalnim rasipačem, koji služi za rasipanje velikih količina gnojiva, osobito vapna. Ispod sanduka, iz kojeg jednolično ispada gnojivo, nalaze se tanjuri s krilima, kojima se razbacuje gnoj. Nedostatak ovog sistema je u tome, što i manji vjetar zanosi gnojivo i tako ga rasipa nejednoliko.

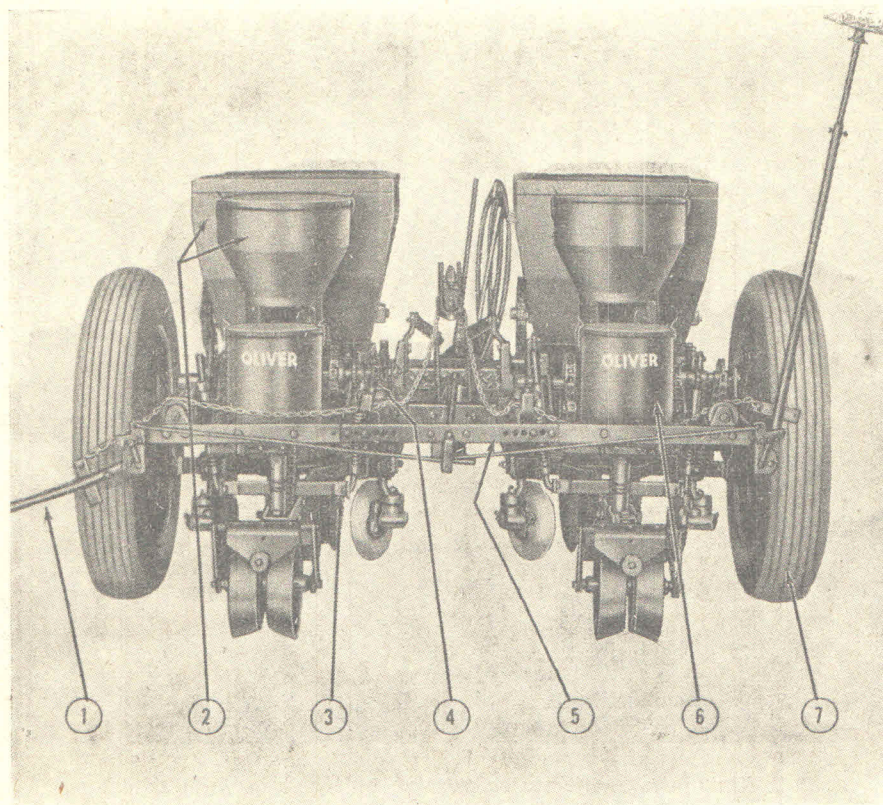
— Avionima i helikopterima. U nekim područjima SAD dosta je rašireno rasipanje umjetnih gnojiva avionima, osobito za rano proljetno dohranjivanje na pr. žitarica i riže na teško pristupačnim pašnjacima (tamo se često uizma t. zv. »peletirano« sjeme trava. U specijalnim strojevima obavije se to sjeme slojem umjetnog gnojiva, koji osigurava razvitak mladih biljaka). Posljednjih godina gnoji se iz aviona u SAD više milijuna ha raznih kultura. Prema rezultatima iz države Indiana (SAD) postignuti su kod prihranjivanja iz aviona bolji rezultati nego kod rasipanja običnim rasipačima, jer se iz aviona moglo gnojiti prije zbog raskvašenog tla.

3. Strojevi za rasipanje umjetnih gnojiva istodobno sa sjetvom

Posljednjih je godina vrlo opsežno istraživano, da li se kod sjetve smije sipati gnojivo uz sjeme. Prema američkim istraživanjima treba da konstrukcije kombiniranih sijačica budu takove, da gnojivo dolazi na određeni razmak od sjemena. Kontakt gnojiva sa sjemenom, izuzev ako se gnoji u maloj količini, često smanjuje klijavost sjemena, a katkada i potpuno uništava. Ovo djelovanje ovisi o vrsti, koncentraciji

traciji i količini gnojiva, o vlažnosti tla i vrsti kulture. Probitačno je, da gnojivo dolazi na 4—7 cm u stranu ili ispod reda sjemena.

Kombinirane sijačice za žitarice imaju dva sanduka, jedan za sjeme, a drugi za gnojivo. Neke kombinirane sijačice za žitarice imaju zajedničke cijevi za sjeme i gnojivo, tako da jedan dio gnojiva dolazi u direktni kontakt sa sjemenom. Takve sijačice mogu dobro poslužiti, ako se dodaju samo male količine gnojiva. Bolje su one, koje imaju posebne cijevi za sjeme, a posebne za gnojivo. Na taj način gnojivo

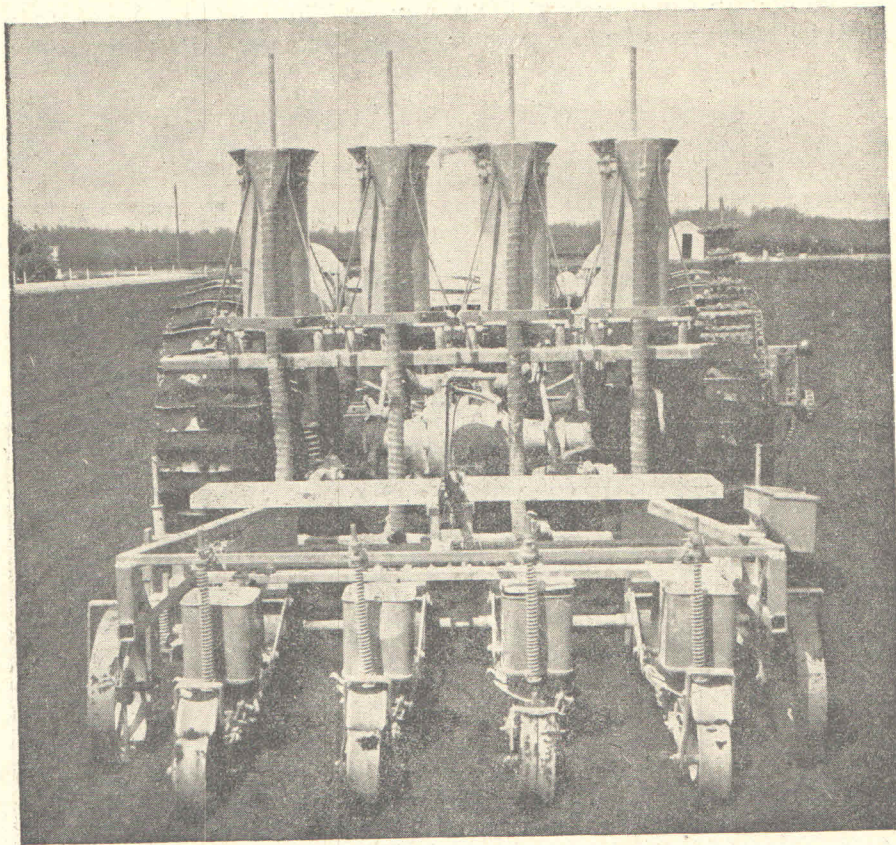


Sl. 1. Dvoredna kombinirana sijačica za kukuruz

uopće ne dolazi u direktni kontakt sa sjemenom. Kod kombiniranih sijačica za žito, gnojivo se rasipa najčešće po sistemu s rotirajućim horizontalnim zvijezdama s krilcima. Količina gnojiva regulira se brzinom okretanja zvijezda i zasunom za svaki red, koji se može manje ili više otvoriti. Mi imamo u praksi nešto kombiniranih sijačica tvrtke »Massey Harris«, bacaju sjeme i gnoj kroz istu cijev, pa treba biti na oprezu i uzimati manje količine gnojiva istodobno sa sjetvom.

U nekim zemljama, na pr. SAD, kukuruz, pamuk, šećerna repa, i sl. siju se gotovo isključivo kombiniranim sijačima. To su 2- ili 4-roredne sijačice, kao što je prikazano na sl. 1., gdje je prikazana 2-redna kombinirana sijačica za kukuruz. Oznake na slici:

1. Markeri za vezanje redova, koji se automatski dižu, kad sijačica ne sije.



Sl. 2. Kombinirana sijačica za povrtne kulture s gornjim sistemom rasipanja gnojiva

2. Dva sanduka za gnojivo, koji rade neovisno jedan od drugog, i s njima se mogu kombinirati dva reda gnojiva u raznim količinama i na raznu udaljenost od reda sjemena.

3. Spoj, koji osigurava točno polaganje gnojiva u odnosu na red kukuruza.

4. Spojka, koja uključuje aparat za rasipanje gnojiva, kad se sijačica spusti u radni položaj, i obratno.

5. Glavni okvir, na kojem se može regulirati razmak redova kukuruza.

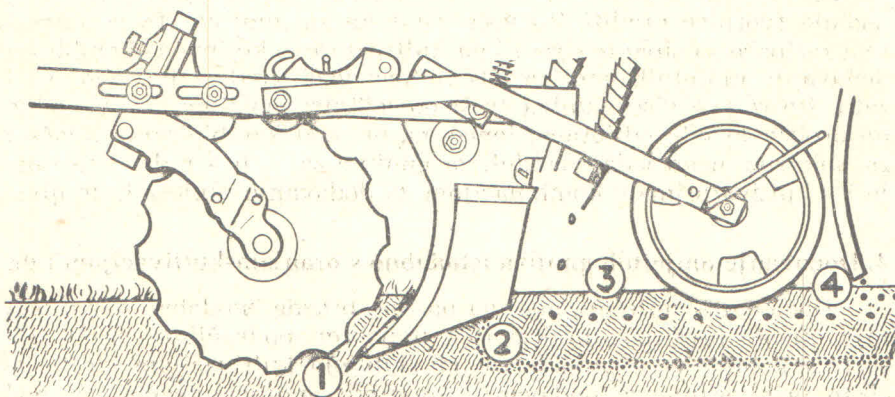
6. Lonac sa sijaćim aparatom za sjetvu kukuruza u kućice.

7. Gumeni kotači sijačice.

Na pr. kod sjetve kukuruza je dokazano, da se postižu najveći prinosi, ako se gnojivo dodaje u dva reda, i to jedan 5 cm duboko i 5 cm u stranu od reda kukuruza, a drugi red 10 ili više cm ispod reda kukuruza. Prema višegodišnjim ispitivanjima na pokusnoj stanici michiganskog fakulteta (SAD) na taj način postignuti su za oko 15% veći prinosi negoli kod uobičajenih načina dodavanja umjetnih gnojiva. Slični rezultati postignuti su i na drugim mjestima, no dubina dodavanja gnojiva i njegova udaljenost od sjemena ovisi o mnogim fizikalnim i kemijskim faktorima tla, pa o vrsti i količini gnojiva. Kod kombiniranih sijačica za kukuruz, za rasipanje umjetnog gnojiva, ponajviše služe sistemi s horizontalnim i vertikalnim zvijezdama s krilcima na dnu lonca, no ima i niz drugih sistema. Zadnje dvije godine se dosta eksperimentira sa sistemom, koji sipa gnojivo u cijev na vrhu sanduka (lonca).

Na sl. 2. prikazana je kombinirana sijačica za povrtne kulture s loncima za gnojivo, koje se sipa u cijevi na gornjem dijelu lonca. Gnojivo u loncu leži na specijalnom dnu, koje se s pogonom od zemlje okreće oko vijčanice potiskujući gnojivo, koje se na vrhu s pomoću specijalnih kašika izuzima u jednu ili dvije cijevi. Jednoličnost rasipanja kod ovog sistema je mnogo bolja nego kod svih drugih sistema za rasipanje umjetnih gnojiva (vidi detaljnije o tome u poglavlju 7.).

U SAD je vrlo popularan i u praksi raširen stroj nazvan »obnavljač pašnjaka« (»pasture renovator« ili »pasture dream«). Služi za nadosijavanje pašnjaka ili za sijanje trava i sitnih leguminoza uz istodobno dodavanje umjetnih gnojiva u redove. Također se može upotrebiti kao samostalni stroj za sipanje gnojiva u redove ili kao kombinirani stroj za sijanje na pr. zobi, djeteline i dodavanje umjetnih gnojiva, kao što je shematski prikazano na sl. 3.



Sl. 3. Šematski prikaz kombinirane sijačice za obnavljanje pašnjaka i druge kombinacije

1. Diskosni nož s isječenim rubom reže zemlju vertikalno, a dljetasto ralo ulagača za gnojivo raširuje dno brazde na dubini do 10 cm.

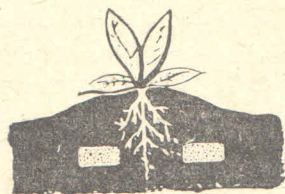
2. Gnojivo pada na dno raširenog jarka i odmah se otraga prekriva zemljom, da bi se sjeme zaštitilo od eventualnog štetnog djelovanja gnojiva.

3. Zobeno sjeme ili dr. pada na sada već plići jarak, a s pomoću kotača sjeme se prekrije zemljom i zemlja se stlači.

4. Sjeme od djeteline ili trave dolazi iza kotača u tragu, gdje se zadržava više vlage, pa je osigurana dobra klijavost.

Taj stroj upotrebljava se vrlo mnogo za obnovu napuštenih ili iscrpljenih pašnjaka. Njime se štedi travno sjeme, a gnojivo se izrabljuje vrlo efikasno. Jedna od prednosti ovog načina obnove pašnjaka leži i u tome, što se brazde iza stroja odmah dobro zatvaraju, pa stoka može nesmetano pasti, a na valovitim terenima mali jarčići, koji ostaju iza stroja, dobro služe za zadržavanje vlage.

Umjetna gnojiva mogu se koristiti istodobno kad se sadi krumpir i rasađuju sadnice (»flanci«). Kao i kod ostalih kultura, i kod rasadnica djeluje dodano gnojivo vrlo efikasno, a osobito dobro na početni stadij razvoja mlade biljke. Na sl. 4. shematski je prikazano, kako



Sl. 4. Šematski prikaz reda kod sadnje dodavanja gnojiva u dva rasadnica

se dodaje gnojivo istodobno sa sadnjom rasadnica. Redove gnojiva možemo kombinirati, na pr. jedan niže drugi više, razne kombinacije u koncentraciji i količini gnojiva i t. d. Da se smanje dosta brojni prekidi u radu s kombiniranim sijačicama, kad se pune gnojivom, nastoje tvornice graditi što veće sanduke za gnojivo. To se odnosi i na rasipače za sipanje širom i na kultivatore, s kojima se kombinira dodavanje umjetnih gnojiva. Osim toga veći sanduci potrebni su i zato, što se sve više gnojiva troši po jedinici površine. Neke tvrtke ne proizvode više odijeljene lonce, na pr. kod kombiniranih sijačica za kukuruz, nego jedan sanduk za gnojivo za 2 ili 4 reda. Isto tako je i s kultivatorima s kombinacijom za dodavanje umjetnih gnojiva.

4. Dodavanje umjetnih gnojiva istodobno s oranjem-kultivacijom i dr.

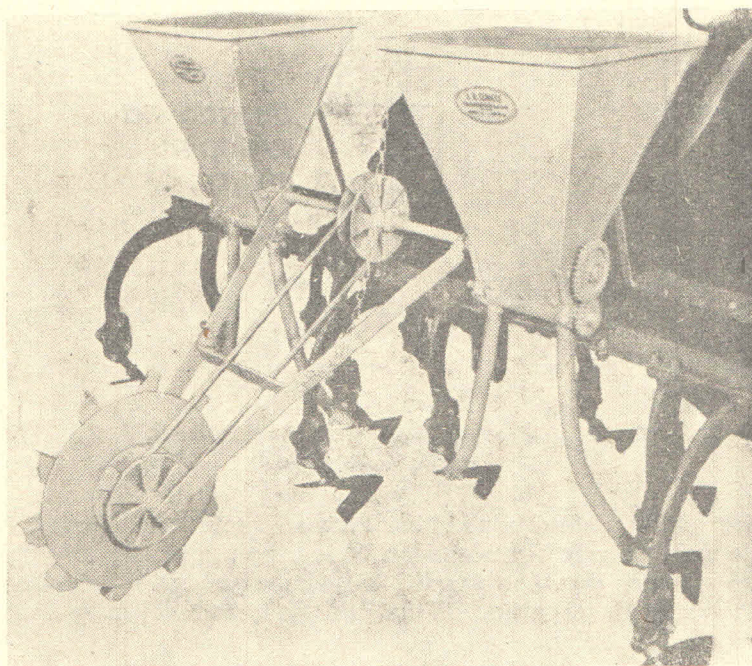
Dodavanje umjetnih gnojiva na dno brazde istodobno s oranjem nije mnogo proširena praksa (tek u nekim područjima SAD), ali kad se kombinira s predsjetvenom dubljom kultivacijom, dosta se često primjenjuje za dodavanje umjetnih gnojiva (poznati su pod imenom »chisel cultivators«). Ta kombinacija dolazi u obzir na tlima, gdje prije sjetve treba prorahljivati tlo po čitavom horizontu brazde.

Kao gnojivo uzima se »plinoviti« amonijak, vapno i druga umjetna gnojiva. U Engleskoj i SAD dosta se često zajedno sa samostalnim podrivačima istodobno dodaje i vapno na dubinu 35—55 cm. Efikasnost vapna u prorahljenoj zdravici na nekim tlima vrlo je velika.

Kod međuredne kultivacije na pr. kukuruza može se vrlo dobro kombinirati dodavanje praškastih, tekućih ili plinovitih umjetnih gnojiva. Gnojiva dodavana okopavinama u stanovitim razvojnim stadijima mogu uvelike povećati prinos. Na sl. 5. prikazan je kultivator za međurednu obradu, opremljen sanducima i cijevima za umjetni gnoj. Rasipač gnojja dobiva svoj pogon preko posebnog voznog kotača sa zemlje.

5. Gnojenje natapanjem (fertirigacija)

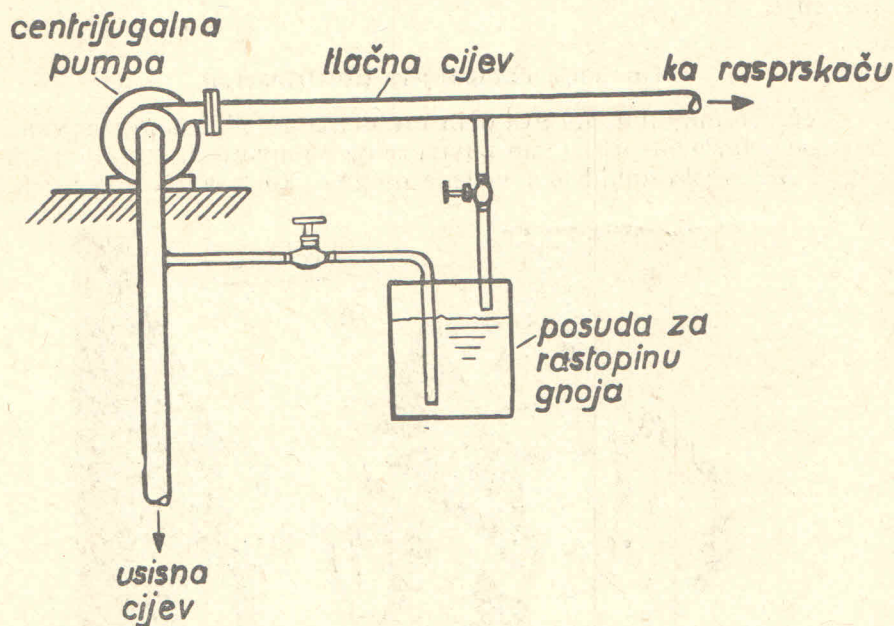
Veći dio umjetnih gnojiva dobro se otapa u vodi i tako otopljena mogu se primijeniti u sistemu površinskog natapanja ili s umjetnom kišom. Amonijski anhidrid i vodene otopine, koje sadrže amonijak,



Sl. 5. Kultivator s istovremenim gnojenjem

ne mogu se primjenjivati s umjetnom kišom, jer se on izgubi, a može i štetno djelovati na vegetaciju. Od dušičnih gnojiva možemo uzeti amonijski sulfat i nitrat; kalijaska gnojiva primjenjuju se vrlo rijetko s umjetnom kišom, a fosforna gnojiva gotovo nikada. Pokazalo se, da se neki mikroelementi kao bor, mangan i bakar mogu uspješno doda-

vati s umjetnom kišom. Uređaj za umjetnu kišu sastoji se od crpaljke, usisne cijevi, tlačnih cijevi i irigatora (raspršivača). Uvoditi umjetno gnojivo u usisnu cijev crpaljke pokazalo se kao vrlo praktična metoda. Dovoljno je blizu crpaljke napraviti rupu s promjerom 15—25 mm, a na nju učvrsti se cijev, i ta se spoji s posudom, u kojoj se nalazi rastopina umjetnog gnojiva. Na cijevi između posude za gnojivo i usisne cijevi crpaljke mora biti ventil (slavina), kojim se cijev može sigurno zatvoriti; to je važno, kad se ne radi s gnojivom, da crpaljka ne uvlači zrak. Slični priključak treba učiniti i na tlačnu cijev, odakle se bačva puni vodom (vidi sl. 6). Prakticira se i to, da se bačva s ra-



Sl. 6. Šematski prikaz priključka s dodavanjem umjetnog gnojiva u sistem umjetne kiše

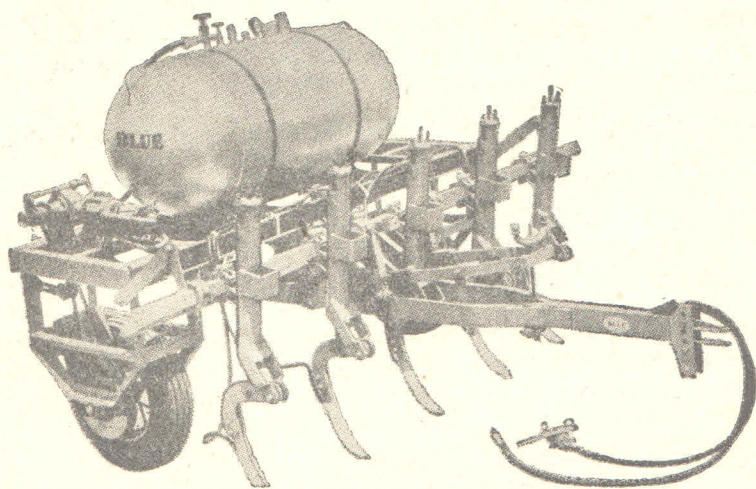
stopinom gnojiva stavi blizu usisnog koša i spoji se kratkom cijevlju. Gdje je prilaz k crpaljki nezgodan ili je crpaljka prostorno udaljena, gnojivo se može direktno uvoditi u tlačnu cijev prije brizgala. Zato je potrebna mala crpaljka, ali na jaki tlak, pod kojim se rastopina gnojiva tjera u cijev.

Kod primjene gnojiva površinskim natapanjem također je potrebno, da se gnojivo prije rastopi u vodi, a onda uvede u sistem natapanja, kako bi se rastopina gnojiva što jednoličnije pomiješala sa svom količinom vode. Bačva s rastopinom gnojiva postavi se blizu mjesta, koje treba polijevati, a u kanal, kojim teče voda, postave se šiljci, kako bi voda dobila turbulentno gibanje i dobro se ispremiješala s rastopinom gnojiva, koja se dovodi kroz cijev odgovarajućeg promjera pod slobodnim padom.

6. Uređaji za dodavanje umjetnih gnojiva u plinovitom i tekućem stanju

Najraširenije gnojivo koje se dodaje u tlo u plinovitom stanju, jest amonijski anhidrid. Čisti amonijak (NH_3) dobiva se kao nuzgredni proizvod u industriji ulja i u posebnim tvornicama za proizvodnju amonijaka po metodi Haber-Bosch. Prirodni plin, para i zrak zagrijavaju se, a pošto se ukloni ugljik, ostaje čisti vodik i dušik. S pomoću katalizatora kod visoke temperature postiže se forma amonijskog anhidrida.

Jedno od najvažnijih svojstava 82%-tnog amonijskog anhidrida jest, što je kod već normalne temperature i pritiska u plinovitom stanju s dovoljnim tlakom, pa nisu potrebne posebne crpaljke za njegovu primjenu, nego posude (bačve), koje mogu izdržati tlak. Kod



Sl. 7. Dljetasti kultivator za primjenu plinovitog amonijaka

10°C tlak iznosi $5,25 \text{ kg/cm}^2$, kod 24°C $8,6 \text{ kg/cm}^2$ a kod 38°C $13,8 \text{ kg/cm}^2$. Amonijski anhidrid sadrži veliki procenat dušika (82%), a time se mnogo smanjuje težina gnojiva u manipulaciji, ali zato uređaji za direktnu primjenu moraju imati vrlo preciznu aparaturu, kojom se regulira količina i polaže u zemlju. Ne korodira željezo, čelik ni aluminij, a korodira bakar, cink i njihove legure.

Danas već ima velikih strojeva za primjenu plinovitog amonijaka, kojim a se može dodati u zemlju do $1400 \text{ kg NH}_3/\text{h}$, s dnevnim učinkom do 80 ha. U prosjeku s jednim traktorom od 30 KS opremljenim sa 3—10 ubrizgača može se primijeniti $300\text{—}500 \text{ kg NH}_3/\text{h}$.

Spomenuli smo već, kako je vrlo važno, da uređaj za reguliranje količine plinovitog amonijaka bude precizan. Taj je zahtjev još otežan time, što se tlak u posudi mijenja, kako se god ona prazni, a i razlike u temperaturi preko dana također utječu na veličinu tlaka.

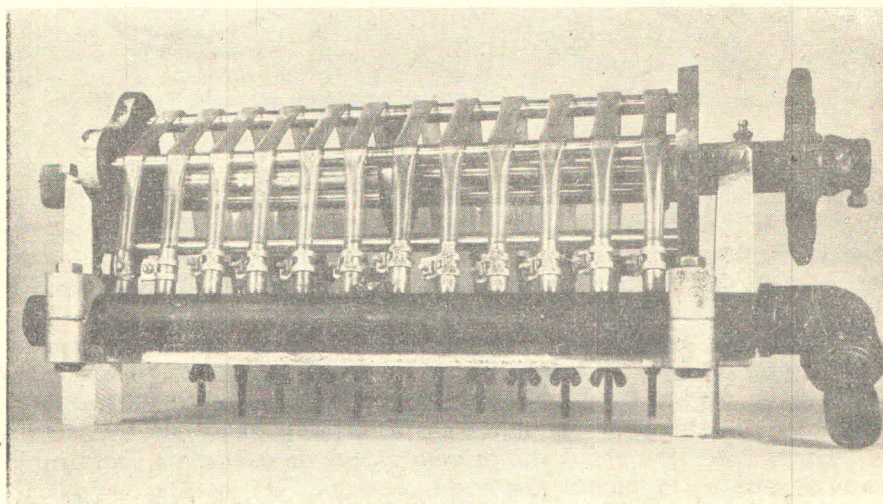
Najjednostavniji uređaj za reguliranje količine temelji se na principu ventila s iglom i tlakomjera. Traktorista treba povremeno da pogleda tlakomjer i po potrebi sa sjedišta regulira ventil, kako bi se održala jednolika količina materijala, koja se ubrizgava u tlo. Ima još mnogo drugih sistema za reguliranje količine u primjeni plinovitog amonijaka, no ovaj opisan je najjednostavniji i najjeftiniji. Amonijski anhidrid primjenjuje se u radu s raznim oruđem, kao što su dljetasti kultivatori, plugovi, tanjurače i dr. Najčešće se upotrebljuju dljetasti kultivatori s međurazmakom motičica 30—60 cm na dubinu 15—20 cm. Cijevi su obično od plastične mase i pričvršćuju se pozadi dljetastih motičica, te gnojivo dolazi na spomenutu dubinu, da se amonijak ne ishlapi (vidi sl. 7).

Prosječno teško tlo može apsorbirati (vezati) oko 2 grama NH_3 po dm^3 , pa treba dobro paziti, da se gnojivo jednolično sipa. Posudama u kojima se drži amonijski anhidrid prilikom primjene u polju, obično su tankovi, koji sadrže oko 250 kg NH_3 ili boce s 70 kg NH_3 za manje strojeve. Amonijski anhidrid primjenjuju u SAD sve više radi njegove cijene, kako se to može vidjeti iz tabele br. 1.

Tabela 1. Cijena 1 kg N u raznim dušičnim gnojivima u dolarima

vrsta gnojiva	N u %	cijena 1 kg N u dolarima
amon. anhidrid	82	0,161
amon. nitrat	33	0,245
cijanamid	20	0,331
amon. sulfat	20	0,331

Za primjenu dušičnog gnojiva, koje je pod normalnim tlakom u tekućem stanju («aqua ammonia»), sve se više uzimaju jednostavne »crpaljke« prikazane na sl. 8. Za svaki red ima po jedna cijev od

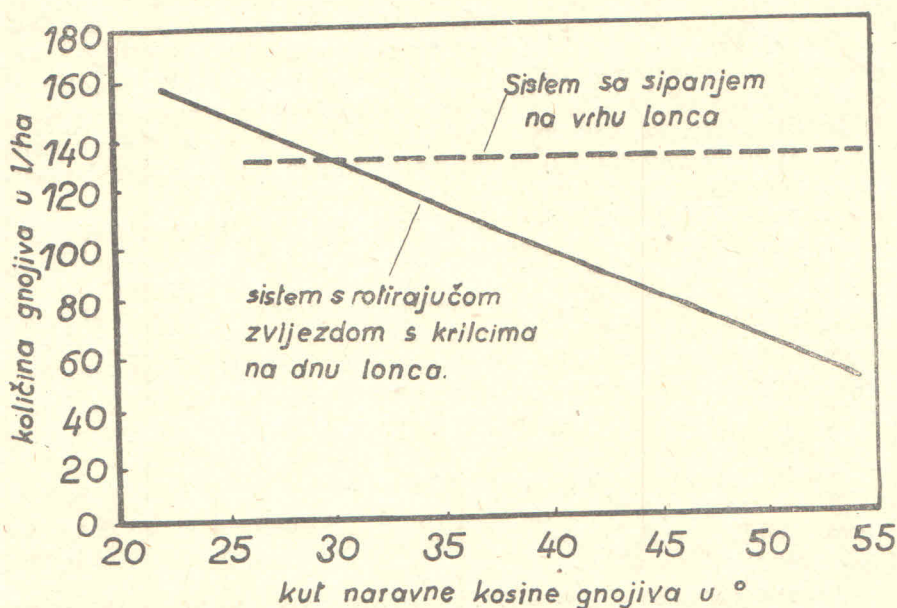


Sl. 8. Jednostavna »pumpa« za primjenu tekućeg amonijaka

plastične mase, koje su prevučene preko 3 ili više valjaka. Kako se ovi valjci okreću, dovodi se tekuće gnojivo iz posude i preko cijevi odvodi se u zemlju. Prednost ovog uređaja leži u tome, što nema nikakvih ventila ni posebne crpaljke, a gnojivo se rastura samo onda, kad se čitav stroj pokreće, jer valjci svoj pogon dobivaju od voznog kotača.

7. Svojstva gnojiva, koja utječu na količinu rasipanja kod praškastih gnojiva

Kako svi rasipači umjetnih gnojiva rade na volumetrijskoj bazi, to specifična težina gnojiva znatno utječe na težinsku količinu rasipanja. Jedan od najvažnijih faktora, koji utječe na količinu rasipanja, jest »sipkost« gnojiva (sposobnost, da brže ili polaganije pod vlastitom težinom procuri kroz slobodni otvor). Sipkost je uvjetovana hi-



Sl. 9. Dijagramski prikaz odnosa količine sipanja gnojiva i kuta naravne kosine kod 2 sistema rasipača

groskopičnošću gnojiva, pa relativnom vlagom zraka u prostoriji, gdje je gnojivo spremljeno, nadalje veličinom čestica i momentanom specifičnom težinom.

Ispitivanjima je također utvrđeno, da postoji korelacija između kuta naravne kosine gnojiva i količine gnojiva, koje ispadne kroz određeni otvor na aparatu za rasipanje. Rezultatima ispitivanja pronađeno je, da je sipkost gnojiva obrnuto proporcionalna s kutom naravne kosine gnojiva. On vrlo mnogo utječe na količinu izbačenog gnojiva kod većine postojećih sistema rasipača. Jedini izuzetak čini sistem, gdje se gnojivo baca na vrhu lonca (vidi dijagram sl. 9).

Također je ustanovljeno, da dubina sloja gnojiva u sanduku ili loncu (za ispitivanje uzet je materijal s kutom naravne kosine 35°) vrlo malo utječe na količinu rasipanja gnojiva kod sistema rasipača s valjkom sa spiralom. Kod sistema s rotirajućom zvijezdom vrlo je mala razlika u količini razbacivanja, ako dubina gnojnog sloja iznosi oko 10 cm. Ako je visina gnojnog sloja manja, količina rasutog gnojiva naglo se smanjuje. Sistem sa rasipanjem na vrhu lonca nije osjetljiv na količinu rasipanja do visine sloja od 2—3 cm. Iz iznesenog se vidi, da kod postojećih rasipača gnojiva još nije postignuta povoljna jednoličnost rasipanja i smatra se, da treba još mnogo i dalje ispitivati u tom smjeru.

8. Materijali za gradnju rasipača umjetnih gnojiva

Na osnovu vrlo širokih višegodišnjih ispitivanja i na osnovu reklamacija i primjedaba iz prakse u SAD utvrđeno je, da je jedan od najozbiljnijih problema u proizvodnji rasipača umjetnih gnojiva, kako će se proizvoditi strojevi (specijalno aparatura za reguliranje količine gnojiva), koji će biti otporni na kemijsko i mehaničko djelovanje gnojiva (korodiranje). Taj rad ide u 2 pravca; treba naime

1. pronaći materijal otporan na kemijsko i mehaničko korodiranje, a da ne bude preskup, ili

2. pronaći sredstva za premazivanje dijelova, koji su najizloženiji i najosjetljiviji na trošenje (aparatura za reguliranje količine).

Ad 1. Poznato je, da je korozija prvi stepen oštećivanja, a preduvjet je za abraziju (trošenje). Smatra se, da je materijal od sivog lijeva, koji se i najčešće upotrebljava, najbolji kompromis između cijene i otpornosti na trošenje. Zadnje 2—3 godine sve se više uzimaju plastične mase, koje su vrlo otporne protiv korozije, no danas su još dosta skupe. Smatra se, da će se plastični materijal sve više primjenjivati, kao što i za prskalice, gdje je problem sličan.

Ad 2. U vezi s primjenom zaštitnog sloja na radnim dijelovima rasipača i sanduka vršena su ispitivanja s premazom kadmija preko bakra i kroma preko bakra, no s tim sredstvima nisu postignuti povoljni rezultati.

Osim toga vrše se ispitivanja s premazivanjem legura kalaja i olova preko čeličnog lima, kao zaštitni sloj kod rezervoara za benzin. U borbi protiv štetnih posljedica korozija neke tvornice grade rasipače gnojiva tako, da se mogu lako i brzo očistiti. Ima konstrukcija, gdje se čitavo dno može brzo izvaditi, a pošto se jače istroši, može se zamijeniti novim.

9. Određivanje najpovoljnijeg načina polaganja gnojiva s pomoću radioaktivnog fosfora

Sve veća primjena umjetnih gnojiva treba efikasne metode, kojima će odrediti najbolji način polaganja gnojiva s obzirom na položaj prema sjemenu, t. j. odrediti, koji % od ukupno primijenjenog gnojiva biljke stvarno apsorbiraju, kad je gnoj položen na različite uda-

ljenosti od sjemena u red ili kad je položen širom. U suradnji s komisijom za atomsku energiju SAD, počeli su se u tu svrhu upotrebljavati radioaktivni fosfati. U raznim razvojnim stadijima na pr. kukuruza može se s pomoću Geigerova brojača točno odrediti, koliko u biljci ima radioaktivnih fosfata i koliko se iskorišćuje gnojiva. Da se ljudi zaštite od radiacije, strojevi, kojima se polažu radioaktivni fosfati, moraju imati ove karakteristike:

1. Sanduk mora da se čisti sam, i to potpuno kod svakog prolaza.
2. Zračenje iz sanduka, a time i opasnost po ljude, zaštićuje se s pomoću »lucita« (pleksiglas) debelog 6 mm, koji potpuno neutralizira beta zrake P_{32} .

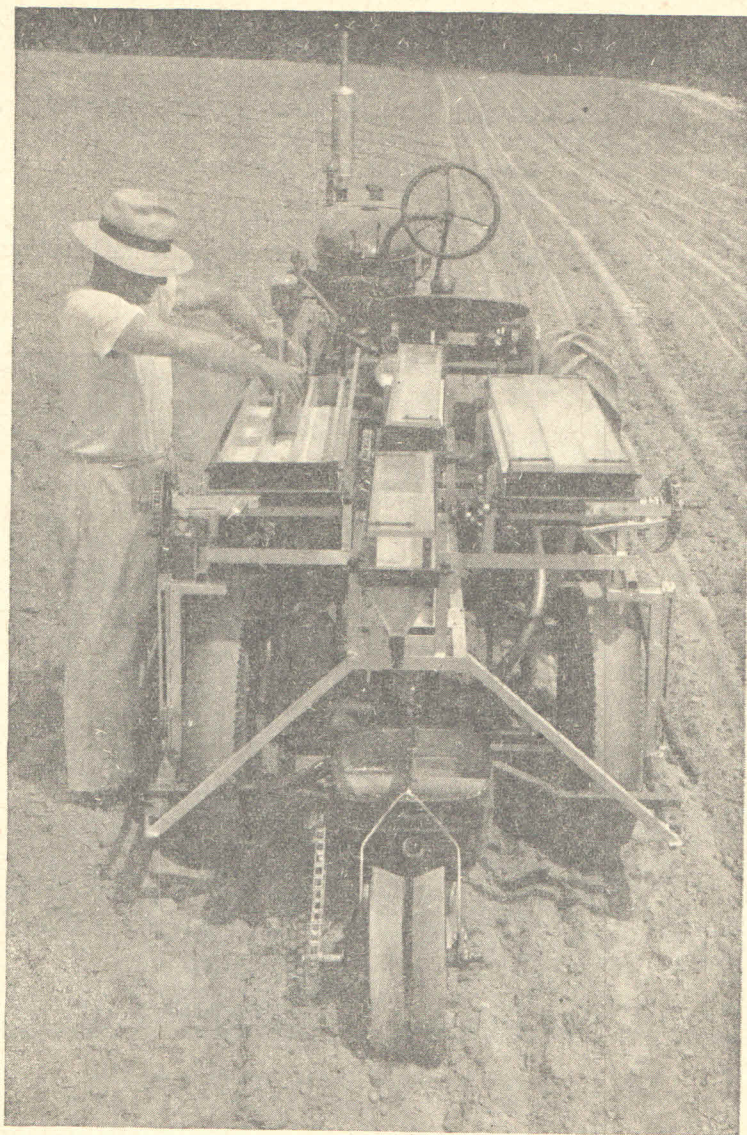


Sl. 10. Stavljanje radioaktivnog fosfata u rasipač uz mjerenje Geigerovim brojačem

3. Konstrukcija ulagača gnoja mora biti takova, da se ne začepljuje.

4. Gnoj se u zemlju polaže tako, da opasno ne zrači.

Od velikog broja patenata izabrana su dva: s rasipačem na vrhu lonca i sistem s beskonačnim remenom, od kojih se posljednji pokazao praktičniji. Za postavljanje jednolične količine radioaktivnog fosfata na beskonačni remen služi naprava prikazana na slici 10. a na slici 11. čitav je uređaj pričvršćen na traktoru. Kod rasipanja treba stalno kontrolirati radioaktivnost s pomoću Geigerova brojača. Bes-



Sl. 11. Rasipač radioaktivnih fosfata pričvršćen na traktoru

konačni remen dobiva svoj pogon preko sistema lanaca i lančanika sa zemlje, tako da izbacuje određenu količinu po jedinici površine. Opisani stroj služi isključivo u eksperimentalne svrhe. Dosad su s uspjehom vršena ispitivanja kod pamuka, kukuruza, duhana, žitarica, soje i nekih povrtnih kultura. Očekuje se, da će se s pomoću ove metode za nekoliko godina dobiti konkretni »recepti« za količine i smještaj umjetnih gnojiva, kako bi ih biljke najbolje apsorbirale.

DISKUSIJA

U članku su izneseni samo neki bitni elementi u suvremenoj tehnici za primjenu umjetnih gnojiva. Da bolje ilustriramo predmet, navest ćemo, kako je organiziran rad u tehnici proizvodnje i primjene umjetnih gnojiva, pa istraživački rad u konstrukcijama strojeva za rasipanje gnojiva u SAD. Tamo je osnovano »nacionalno društvo za primjenu umjetnih gnojiva (National joint committee on fertilizer application), koje održava svake godine 2—3 dnevni sastanak, na koji su pozvane organizacije, koje su ujedno i članovi tog društva: društvo poljoprivrednih inženjera, društvo agronoma, hortikulturno društvo, industrija poljoprivrednih strojeva i proizvođači umjetnih gnojiva. Jedne godine u programu sa svojim rezultatima sudjeluju prvenstveno poljoprivredni inženjeri i industrija, druge agronomi i treće proizvođači umjetnih gnojiva (dosad su održana 33 godišnja sastanka). Naučno-istraživački rad na tom polju vrlo je razgranat i najtješnje povezan s jedne strane s industrijom poljoprivrednih strojeva i proizvođača umjetnih gnojiva, a s drugu strane s farmerima, i s pokusnim stanicama.

Kod nas se od godine do godine sve više primjenjuju umjetna gnojiva, a naročito zadnjih godina. U vezi s tim postavlja se i pitanje proizvodnje rasipača umjetnih gnojiva, jer nikako ne možemo ostati na tome, da se gnojivo razbacuje rukom, kako se to još dosta često dešava. U uvodu je spomenuto, da domaća industrija proizvodi samo 2 tipa sprežnih rasipača, primjenljivih za manje posjede, i to samo za ovršno sipanje širom. Potreba raznih drugih strojeva za rasipanje gnojiva je velika, i kako god se povećava primjena gnojiva, potreba će još i porasti. Želimo li unaprijediti našu poljoprivredu, uz razne druge mjere moramo imati suvremene strojeve za primjenu umjetnih gnojiva, kojima ćemo pored velike uštede u radnoj snazi i sniženja proizvodne cijene pojedinih kultura znatno utjecati i na povišicu prinosa. Stoga predlažemo domaćoj industriji, da proizvede ove strojeve:

1. Dva tipa širokozahvatnih traktorskih strojeva za rasipanje gnojiva površinski širom, s eventualnom kombinacijom za površinsko sipanje u redove.
2. Za sprežne i traktorske sijačice za žito specijalnu opremu, koja istodobno dodaje umjetna gnojiva.
3. Sprežna sijačica za kukuruz SKN-3, da ima i kombinaciju za dodavanje umjetnih gnojiva.
4. Sijačice za šeć. repu, također da imaju kombinaciju za gnojivo.
5. Traktorska 4-roredna sijačica za kukuruz, koja će se uskoro proizvoditi, da svakako ima kombinaciju za umjetni gnoj.
6. Kod traktorskih kultivatora za međurednu kultivaciju sistema »Ferguson« da se kombinira i dodavanje umjetnih gnojiva.
7. Za perspektivu da se razmotri, može li se dodavati vapno i umjetna gnojiva kod kultivatora za plošnu obradu i kod podrivača.