

**Dorđe Prelić,**

Poljoprivredno-prehrambenotehnoški fakultet  
Osijek

## **ISPITIVANJA UPOTREBE POSEBNOG POGONSKOG MOTORA ZA POGON VENTILATORA PNEUMATSKE SIJACICE**

Sijalice za preciznu sjetvu na bazi pneumatskog principa, koje se nalaze u eksploataciji u Jugoslaviji (sijalica »Beta« OLT Osijek, sijalice »Exaktamat« Rau kombi i »Aeromat« Backer obje iz Zapadne Njemačke) imaju pogon ventilatora koji direktno tjera traktorski motor. Iako je ovaj način sisanja doveo do unapređenja u odnosu na raniji klasični način sisanja, ipak postoje još neki tehnički problemi, koji su došli do izražaja u toku eksploatacije, a koje bi trebalo riješiti za uspješniju primjenu ovog principa sisanja.

Jedan od nedostataka je nejednoličnost rada traktorskog motora, koja uzrokuje nejednolično stvaranje potpritisaka potrebnog za sisanje, a također i udarna opterećenja na rotirajućim elementima uslijed inercijskih sila.

### **RAZLOZI ZA NOVO RJEŠENJE**

Izlazni broj okretaja traktorskog motora na kardanskom vratilu varira od minimuma do maksimuma, a zavisi od dodavanja količine goriva motoru (gasa). Za ispravan rad pneumatskih sijalica potreban je jednoličan potpritisak. Međutim postojeća konstruktivna rješenja na spomenutim sijalicama izvedena su tako, da se izlazni broj okretaja na priključnom vratilu traktora (koji obično iznosi 540 0/min) mora multiplicirati na relativno velike brojeve okretaja rotora ventilatora, koji se kreću u zavisnosti od promjera rotora ventilatora i preko deset hiljada okretaja u minuti. Obodne brzine rotora su vrlo velike i kreću se kod maksimalnog broja okretaja rotora ventilatora čak preko 120 m/s, što je već maksimalna vrijednost u odnosu na čvrstoću materijala aluminijskih legura.

Ovome se pridružuje i nagla promjena rotacije rotora, kojeg putem odgovarajućih prijenosa tjera traktorski motor, kako je ranije rečeno. Nagla promjena broj okretaja izaziva udarna opterećenja u prijenosnim elementima, koji brzo stradaju te nisu sigurni u eksploataciji.

### **TEHNIČKI OPIS NOVOG RJEŠENJA**

Unazad tri godine u Osijeku smo počeli s ispitivanjem samostalnog pogona ventilatora nezavisno od traktorskog motora. Što se željelo ovim postići? Broj okretaja rotora može se točno utvrditi nezavisno od broja okretaja

traktorskog motora. Samim tim izbjegavaju se udarna opterećenja elemenata prijenosnog mehanizma. Da bi se provjerila ova ideja vršili smo pokuse u Osijeku upotrebom motora UMO — 06 Tomos Kopar, koji posjeduje slijedeće tehničke značajke:

dvotaktni motor  
zračno hlađenje s vlastitim ventilatorom  
radna zapremina: 59,6 cm<sup>3</sup>  
snaga: 2,05 kW (2,8 KS) kod 5800 0/min  
potrošnja goriva kod punog opterećenja: 1,4 l/h

Na koljenastom vratilu (radilici) motora pričvršćen je segmentnim klinom i maticom rotor radijalnog ventilatora izrađen od lima aluminijske legure, promjera 400 mm sa 10 ravnih lopatica nagnutih za 90° (stupnjeva) u pravcu rotiranja sa širinom lopatica 25 mm. Središnji usisni otvor na rotoru je 140 mm. Zbog zbijenosti konstrukcije ventilatora s motorom izlazni otvor za hlađenje motora morao je biti okrenut prema kućištu rotora radijalnog prigradenog ventilatora, te je sprečavao normalno hlađenje motora. Prorezom limenog kućišta na mjestu izlazne struje omogućeno je uzdušnoj struji da izlazi pokraj rotora te je time poboljšano hlađenje.

#### ISPITIVANJE TERMIČKOG OPTEREĆENJA MOTORA PRI RAZLIČITIM OTVORIMA NA ROTORU VENTILATORA

Objašnjenje oznaka:

- F — površina ulaznog otvora u ventilator u cm<sup>2</sup>
- n — broj okretaja motora u min. pri određenom otvoru
- T<sub>s</sub> — temperatura ispod svijećice u °K
- p<sub>v</sub> — potpritisak u mm živinog stuba
- B — potrošnja goriva u l/h pri različitim ulaznim otvorima

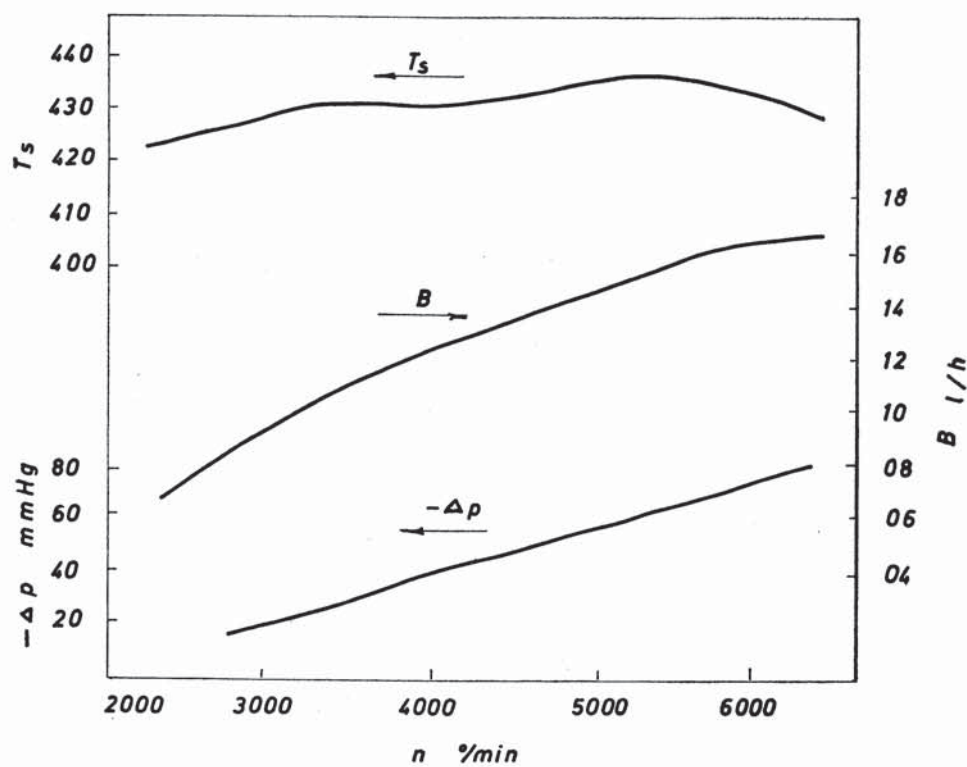
Iz dijagrama je vidljivo da što je otvor na ulazu u radijalni ventilator veći, broj okretaja motora, zbog povećane dobavne količine uzduha, pada. Radna temperatura motora normalna.

#### ISPITIVANJE POTPRITISKA

U vezi sa smanjenjem broja okretaja padao je i potpritisak. No, pošto je potpritisak važan za normalan rad pneumatske sijačice to se ispitivanim motorom mogu dobiti dobri rezultati samo kod otvora oko 20 cm<sup>2</sup> poprečnog presjeka.

Temperaturne veličine, pri različitim  
uvjetima rada motora

red broj	Otvor na ventilatoru $F$ $\text{cm}^2$	$n$ mot $\text{/min}$	$T_s$ $^{\circ}\text{K}$	$-\Delta p$ $\text{mm Hg}$	$B$ $\text{l/h}$
1	61,03	2850	426	21	0,94
2	43,74	3000	429	23	0,98
3	36,25	3250	432	27	1,05
4	29,16	3600	430	33	1,15
5	21,87	4060	430	43	1,38
6	14,58	4900	435	56	1,44
7	7,29	5800	431	72	1,61
8	0	6600	425	81	1,63



Ispitivanja koja su vršena u Osijeku 1972. godine pokazala su kod stacionarnog ispitivanja da je minimalan potpritisak potreban da bude 300 mm V. S. da bi držao kukuruzno zrno srednje težine. Kod poljskog ispitivanja gdje dolazi do vibriranja i drmanja sijačice u radu, ovaj potpritisak mora se uzeti veći zbog sigurnosti, a treba da se kreće barem 500 mm V. S. za sjetvu kukuruza. Najbolji rezultati postignuti su kod veličine potpritiska blizu 700 mm V. S. Prekoračenje ovog potpritiska negativno utječe na pojedinačno uzimanje zrna. Kod ispitivanja potpritisak je mjereno pomoću staklene »U« cijevi s milimetarskom podjelom na letvi, te dobijamo točne rezultate potpritiska u zavisnosti od broja okretaja rotora ventilatora koji je mjereno brojačem okretaja.

### POLJSKA ISPITIVANJA

I pored nedostatka u sprezi motor — ventilator zbog slabe snage motora, ispitivanja su vršena u toku godine na sjetvi kukuruza na zemljištu IPK Osijek 1971. i zemljištu OLT Osijek 1971. i 1973. na površini oko 60 ha godišnje. U početku sjetve 1971. godine nastali su problemi na pogonskom motoru zbog pouzdanosti rada, zbog brzog zaprašivanja usisnog filtera motora tako da se filter morao prati dva puta dnevno u benzinu. Ovo intenzivno zaprašivanje bilo je rezultat pojačanog podizanja prašine pogonskim zadnjim točkovima traktora, koji su kod brzog kretanja stvarali prašinu koju je uvlačio zrak u motor. Zbog ove problematike odnos smjese uzduh-gorivo se mijenjao u motoru tako da je zaprašivanjem ulaznog filtera smješa gorivo-uzduh postala bogatija te je dolazilo i do češćih prekida rada zbog zauljivanja svjećice jer se radilo sa dvohodnim (dvtaktnim) motorom.

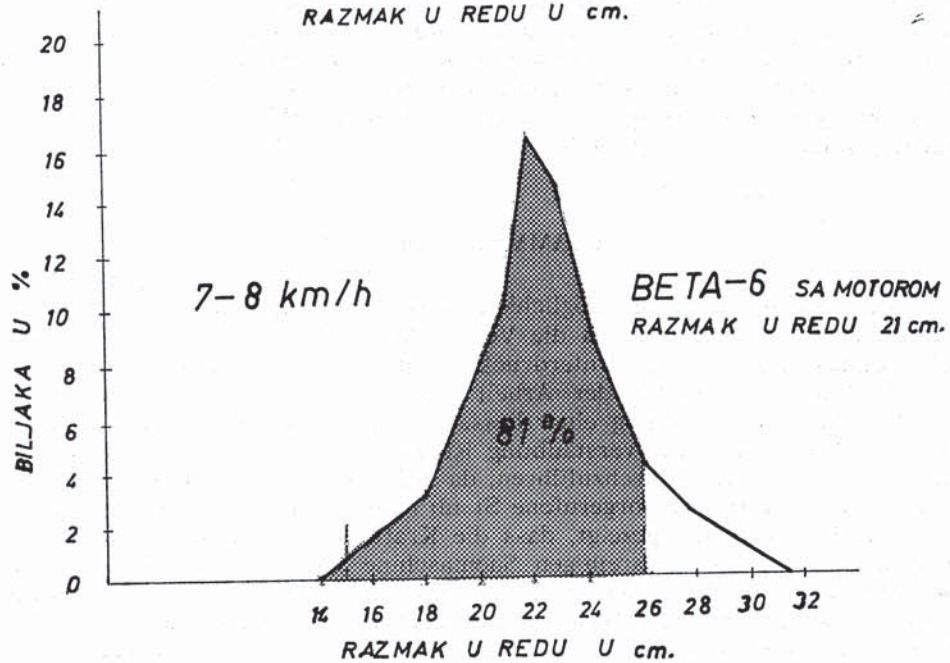
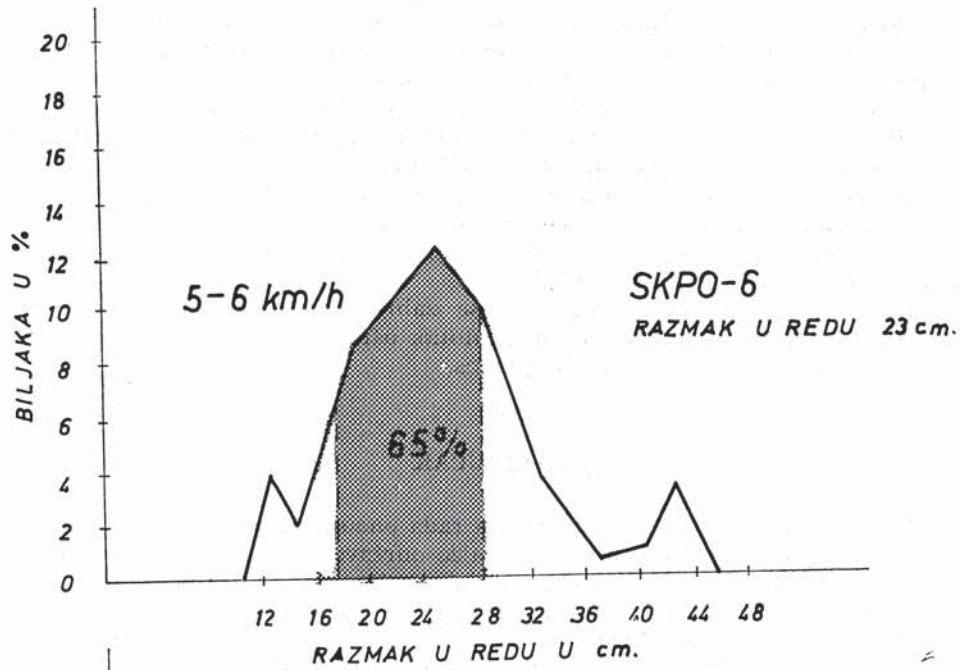
Poučeni iskustvom još iste godine napravili smo predulazni platneni filter u obliku vreće. Ovim dodatkom rad motora bio je puno bolji i sigurniji te je nadgledanje i pranje filtera u benzinu vršeno samo jednom dnevno.

Sprega motor — ventilator bila je postavljena na šestorednoj pneumatskoj sijačici »Beta«. Ova sijačica je podešena na međuredni razmak od 70 cm. Izmjena razmaka redova je jednostavna i može se prema potrebi provesti i u polju. Razmak zrna u redu podešava se izmjenom sijačnih ploča s različitim brojem rupa (20, 21, 24, 28) te zamjenom lančanika na pogonskom točku i sijačem vratilu. Teoretska mogućnost podešavanja razmaka zrna u redu je u rasponu od 8,9 cm do 30,5 cm u 33 kombinacije što zadovoljava sklopove biljaka od 47 000 do 160 hiljada po ha. Različite kombinacije ostvaruju se pomoću pet vrsta lančanika.

Dubina ulaganja sjemena podešava se podizanjem i spuštanjem točka za pritiskivanje pomoću vretena, tako da je moguće podešavati dubinu sjetve i u toku rada tj. kretanja sijačice. Pritiskivanje tla iza ulagača vrši se uobičajenim željeznim točkovima konkavnog oblika.

Ulaganje gnojiva vrši se pored posijanog zrna prema želji na različite dubine do 10 cm. Na sijačici pored uređaja za gnojivo postoji i uređaj za insekticide. Princip izbacivanja gnojva i insekticida riješen je pomoću nazubljenog valjkastog izbacivača. Za izbacivanje gnojiva valjci su izvedeni od sivog liva dok su za insekticide gumeni s rebrima. Izbačena količina i gnojiva i in-

sekticida podešava se povećanjem ili smanjenjem izlaznog poprečnog otvora koji se podešavaju odgovarajućim ručicama. Valjkasti sistemi su prilično sigurni i pouzdani u radu a nisu osjetljivi na nejednolikost čestica.



Ova sijačica bila je agregatirana s traktorom MTZ — 50. Na susjednim parcelama vršena je sjetva i sijačicama za kukuruz SKPO — 6, tako da je ujedno vršeno i usporedno ispitivanje u pogledu točnosti i brzine sjetve.

Sijačicama SKPO — 6 vršena je sjetva do maksimalne brzine 6 km/h dok se s pneumatskom pokušalo i do brzine 11 km/h. Iz rezultata se može zaključiti da su pneumatskom sijačicom dobiveni najbolji rezultati oko 8 km/h i da povećanje brzine sjetve iznad ove vrijednosti nepovoljno utječe na popunjavanje zrna na otvorima ploče. Ispitivanja o točnosti sjetve u odnosu na teoretski broj izbačenih zrna pokazala su da je kalibriranim sjemenom SKPO — 6 imala točnost popunjavanja 65,6% kod brzine 6 km/h dok je pneumatska kod brzine 8 km/h imala točnost popunjavanja 81,4 % od teoretske vrijednosti. Neosporno da točnost sjetve direktno utječe na visinu prinosa i da se iz ovih rezultata može zaključiti prednost sjetve pneumatskom sijačicom, naročito kod velikih zasijanih površina.

Kod netočne kalibraže sjemena i loše izabrane ploče kod sjetve sa SKPO — 6 sijačicom pojavljuje se i visok postotak oštećenja zrna koje također loše utječu na iznikle biljke odnosno prinosa.

#### ZAKLJUČAK

Ispitivanja mogućnosti unapređenja rada pneumatske sijačice upotrebom posebnog motora pokazala su da se postiže održavanje konstantnog potpritisaka i da ne dolazi do udarnih opterećenja u toku rada rotirajućih elemenata na ventilatoru. Za rješavanje postizavanja bolje eksploatacijske sigurnosti u vezi s dosadašnjim zaprašivanjem filtera, potrebno je izvesti dovođenje zraka iz gornjih slojeva, gdje ne dopire prašina koju stvaraju pogonski točkovi traktora. Izvršena ispitivanja pokazuju da bi snaga pogonskog motora ventilatora trebala biti za šestorednu sijačicu 3,6 — 4,35 kW (5 — 6 KS), da bi se postigao najpovoljniji potpritisak od 700 mm V. S. Time bi se mogla povećati i brzina sjetve do 10 km/h.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung von Möglichkeiten der Leistungsförderung der pneumatischen Säemaschine durch die Verwendung eines separaten Motors hat gezeigt, dass ein ständiger Unterdruck erreicht wird, und dass es zu keiner Stossbelastung im Laufe der Arbeit der rotierenden Ventilatorelemente kommt. Für die Erreichung einer besseren Exploitationssicherheit hinsichtlich der bisherigen Filterverstäubung ist es notwendig, die Luftzufuhr aus den oberen Schichten durchzuführen, da bis dorthin der von den Betriebsrädern des Traktors hervorgerufene Staub nicht gelangt. Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass die Kraft des Betriebsmotors für den Ventilator bei einer sechsreihigen Säemaschine 3,6 — 4,35 kW (5 — 6 PS) betragen sollte, um den bestgeeigneten Unterdruck von 700 mm WS erreichen zu können. Auf diese Weise könnte auch die Säegeschwindigkeit bis auf 10 km/Std. erhöht werden.