

## MALENE MJEŠANONICE KRMNIH SMJESA - DA ILI NE?

## FEED PROCESSING IN SMALL FACTORIES - YES OR NO?

**Z. Katić**

Stručni članak  
UDK: 636.084.4.  
Primitljeno: 15. travanj 1996.

### SAŽETAK

Promjene u vlasništvu poljoprivrednih površina i politika Vlade kod plaćanja regresa za neku poljoprivrednu proizvodnju, nužno mora dovesti i do promjena u tehnologiji proizvodnje krmnih smjesa. Ovamo spadaju posebice veličina i lokacija pogona, te trženje robom na tržištu.

U Hrvatskoj do prije rata izgrađeni proizvodni kapaciteti za miješanje krmnih smjesa uglavnom su još 1955. godine (prema političkim željama bivšeg režima stare Jugoslavije) projektirani tipski kapaciteti tzv. MSH-4 do MSH-6, od 7,5 t/h do 20 t/h. Planom je proizvodnja gotovih krmnih smjesa predviđena u manjim pogonima tipa MSH-4 ili MSH-5, koji su trebali biti obskrbljivani predsmjesama iz velikih pogona tipa MSH-6. Predviđanja se nisu ispunila, političke želje nisu uvijek uzimale u obzir tržišne uvjete. Ubrzo se pokazalo da zamišljena proizvodnja ne teče po "planu". Veliki su pogoni počeli proizvoditi gotove krmne smjese, a maleni uz krmne smjese i predsmjese, iako za to nisu bili opremljeni. Započele su različite pregradnje, dogradnje i izgradnje, s različitim uspjehom u predviđenoj tehnologiji, kakvoći završnog proizvoda i troškovima proizvodnje.

Danas se pojavljuje stihijska izgradnja malenih mješaonica koje bi trebale biti ekonomičnije u proizvodnji od postojećih velikih. Da li je to točno i koji su razlozi za takva uvjerenja? Mora se zaključiti da o tome postoji, naročito kod korisnika krmnih smjesa, općenito uvjerenje bez stvarno analizirane podloge. Na slici 1 pokazani su troškovi električne energije po toni gotovog proizvoda iz jedne ankete u bivšoj Jugoslaviji. Uočljivo je da su troškovi električne energije gotovog proizvoda od 0,3 do 33 Din po toni, bez ikakve zakonitosti o veličini mješonice, što je potpuno nelogično.

Ekonomičnost stočne farme velikim udjelom ovisi o cijeni krme. Zato je svako moguće sniženje troškova proizvodnje krmnih smjesa težnja svih stočara. Jedno od očekivanih mogućnosti sniženja troška proizvodnje krme često se vidi u vlastitoj proizvodnji krmne smjese, što nije bez osnove. Prije takvog zaključka treba samo detaljno analizirati sve čimbenike koji na to utječu. Zato odluku o tome da li proizvoditi krmnu smjesu na vlastitoj farmi treba potkrijepiti dobrim analizama i troškovnicima.

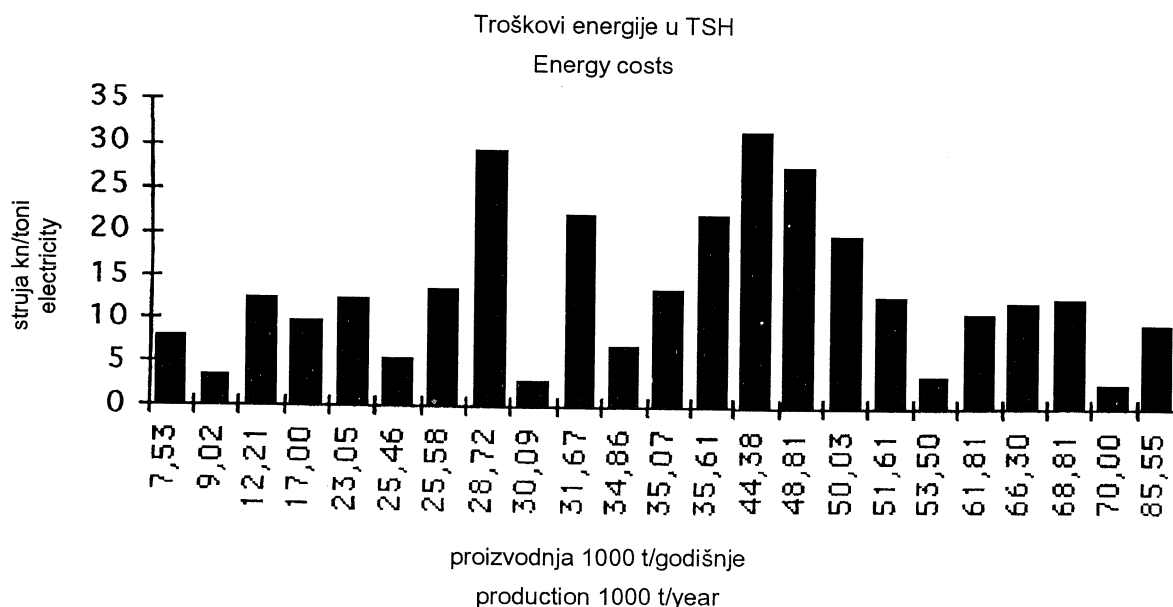
Mnogi čimbenici mogu utjecati na troškove proizvodnje, ali i na kakvoću te proizvodnje. Cijena postrojenja nije odlučujuća, ali je važno da je ona prihvatljiva uz zadovoljavajuću tehnologiju koju postrojenje osigurava. Ukoliko stočar koji hrani stoku proizvodi vlastite sirovine za krmnu smjesu, sigurno je da će troškovi transporta hrane biti manji, ukoliko se krmna smjesa proizvodi na farmi ili u neposrednoj blizini farme.

Ako stočar sam sije, sabire, suši i skladišti kukuruz u blizini farme, analizu profitabilnosti vlastite mješonice treba započeti s tim podatkom. Slično je i ako se u blizini farme nalaze drugi proizvođači koji su voljni kukuruz prodati farmi tijekom ubiranja, ili ga suše i skladište na svojim imanjima.

---

Prof. dr. Zvonko Katić, Agroonmski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Svetošimunska 25, Hrvatska - Croatia

**Slika 1. Troškovi električne energije po toni gotovog proizvoda (prema anketi)**  
**Figure 1. Costs of electrical energy per ton of final product (according to a survey)**



Za proizvodnju krmne smjese na farmi odlučuje odnos troškova između stalnih troškova proizvodnje sirovine, njenog skladištenja i troškova miješanja u vlastitoj mlješaonici, s usporedbom cijene koja se nudi na tržištu za gotovu krmnu smjesu. Trošak transporta krmne smjese iz MSH često odlučuje o zaradi.

Kada se za cijenu nekog proizvoda započne troškovna analiza, ona mora obuhvatiti sve mogućnosti u toj proizvodnji. To znači da se u stočarstvu, uz ostalo, računa s cijenom hrane, njenim iskorištavanjem i pratećim troškovima proizvodnje. Cijena hrane je u slučaju vlastite proizvodnje krmne smjese cijena sirovina s dodatnim troškovima dorade. Znači da će se vlastita proizvodnja krmne smjese isplatiti samo ako je jeftinija od kupovne. Žitarice su sirovine koje sudjeluju u recepturi krmne smjese s više od 70%. Skraćivanje ili izbjegavanje dugog transporta do mješaonica i zatim nazad do farme je uočljivo.

Žitarice, posebice kukuruz, najviše su zastupljeni u svim krmnim smjesama. Osnova za računicu biti će trošak moguće ili već postojeće vlastite proizvodnje kukuruza. Na tu cijenu dodaju se troškovi sušenja i skladištenja i napokon troškovi miješanja. Najveća moguća prednost u odnosu na

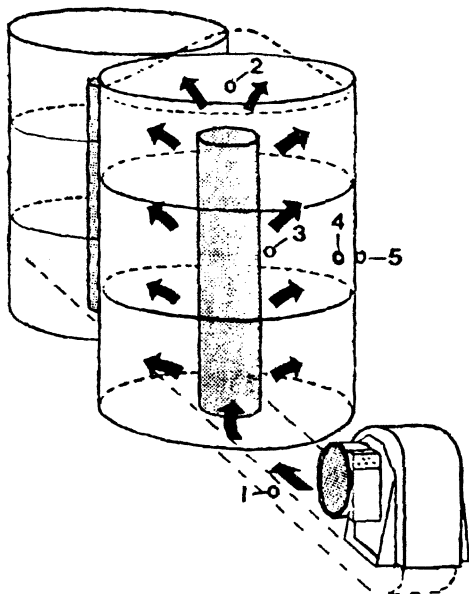
velike ili udaljene MSH pokazati će se u analizi troškova transporta. Prodajom uroda u tijeku ili neposredno nakon žetve, ratar može u pravilu postići najlošiju cijenu, jer je u tom trenutku najveća ponuda na tržištu. Skladištenjem na vlasitom imanju, može svoju robu prodati u trenutku za koji smatra da je najpovoljniji za prodaju. Ako je uz to i stočar, tijekom cijele godine ima hranu koja je po proizvodnji jeftinija od hrane u koju je uračunata i nečija dobit.

Na seoskim gospodarstvima danas su kod nas skladišta: koševi, ambari ili potkrovlja. Zalihe koje se tu skladište uglavnom su za vlastitu potrebu, jer u takvim skladištima nije moguće sačuvati veću količinu uroda, bez znatnih gubitaka kakvoće i mase. Ako ne posjeduje sušaru i dobro skladište, ratar je prisiljen prodati urod odmah nakon žetve. Prodajom uroda u tijeku ili neposredno nakon žetve, ratar može postići najlošiju cijenu, jer je u tom trenutku najveća ponuda na tržištu. Skladištenjem na imanju, može svoju robu prodati u trenutku za koji smatra da je najpovoljniji za prodaju. Iskoristi li stočar tu činjenicu, može ili sam proizvesti tu hranu, ili ju otkupiti kada je najjeftinija na tržištu. Zato mora posjedovati odgovarajuće skladište i sušaru, naročito za kukuruz. Tržište za tu svrhu nudi mnoga rješenja.

Pokušaji da se kod nas na selu postave manji moderni silosi u kojima bi se urod sušio i uskladištio do trenutka prodaje, nije u socijalističkoj Jugoslaviji uspio radi kreditne politike koja nije odobravala bankama da daju kredite za tu namjenu. Prvo pokusno postrojenje silosa-sušare postavljeno je godine 1972. u Peternacu pored Koprivnice. (Katić i Seleš, 1974.)

Bio je to silos-sušara engleske proizvodnje SIMPLEX. Silos se sastavlja na pripremljenoj betonskoj podlozi. Limene ploče veličine 1,5x3m, izbušene kao ribež, služe za stranice silosa. Na dvije kraće stranice limenih ploča stavljaju se zatege čija je dužina manja od širine ploče. Tako se ploče savijaju u oblik korita. Podignuta korita se međusobno povežu i slože valjak čiji promjer zavisi o broju koritasto savijenih ploča. U sredinu se stavlja cijev od sita kroz koju se propuhuje zrak. U podlozi na kojoj se sastavlja silos, mora biti izrađen kanal kroz koji se ventilatorom puše zrak u srednju cijev. Slika 2 prikazuje takav silos-sušaru.

**Slika 2. Silos sušara SIMPLEX**  
**Figure 2. Drying silo SIMPLEX**



Silos s izbušenim stijenama i središnjom cijevi za propuhavanje služi kao sušara. Osušeno kukuruzno zrnje može stajati u silosu do upotrebe ili

se odmah nakon sušenja silos isprazni i zatim ponovno napuni mokrim zrnjem. U pokusima 1973. godine u Peterancu sušen je kukuruz početne vlažnosti od 36%. Ventilator je imao motor od 7 kW. Ventiliranje je noću prekidano radi buke koja je smetala susjedima. Zrak je zagrijavan neposredno lož-uljem pomoću uređaja za grijanje građevinskih objekata u tijeku izgradnje. Temperatura zraka za sušenje bila je ugrijana za 5 do 8°C iznad temperature okolice. (Katić, 1972 i Katić i Seleš, 1974.)

Sušenje je trajalo 8 dana. Prvi je osušeni kukuruz nakon sušenja skladišten u pomoćnom čeličnom silosu koji je izgrađen pored sušare, dok se u drugom sušenju osušeno zrnje odmah preradilo u mješanonici krmnih smjesa.

Za isparavanje 1 kg vode iz zrnja trebalo je:

0,18 kWh = 0,64 MJ električne energije i

0,12 lit ulja = 3,43 MJ toplinske energije.

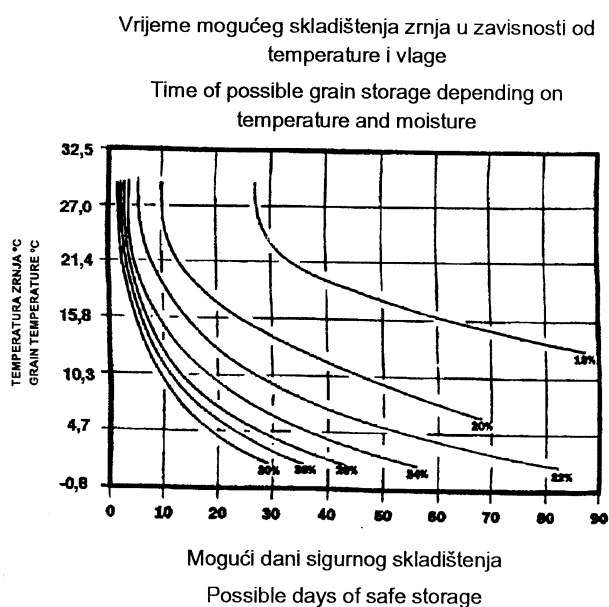
Ukupno je za 1 kg isparene vode trebalo: 4,07 MJ dodatne električne energije. koliko trebaju i velike sušare.

Danas se na tržištu nudi veliki broj silosa za manja seoska ili zadružna skladišta. Mogu to biti limeni silosi s ravnim dnom, silosi s perforiranim dnom, silosi od drvenih letava sastavljeni kao burad, četvrtasti silosi itd. Jasno je da u takve silose ili skladišta može doći samo sušenjem pripremljeno zrno sa skladišnom vlagom koja omogućuje sigurno skladištenje za predviđeni rok. Priprema je znači ovisna o predviđenom vremenu koje bi zrnje trebalo ostati u silosu. O tome kako dugo se želi skladištiti robu zavisi koliko će se zrnje sušiti i čistiti od primjesa. Ima slučajeva kada za kratkoročno skladištenje nije potrebno sušenje, već je dovoljno samo ventiliranje ili hlađenje. Moguće trajanje skladištenja određuje se mjerenjem gubitaka uskladištenja. granica je gubitak mase od 1%. (Slika 3.)

Na slici 3 pokazani su uvjeti u kojima je moguće, zavisno o temperaturi i vlažnosti, zrnje sigurno skladištiti bez gubitaka kakvoće. Npr. za 10 dana skladištenja zrnje mora imati temperaturu ispod 10°C ako mu je vlažnost 30%. Za vlažnost od 20% temperatura za taj rok može bit i 27°C, ili ga se može skladištiti do 45 dana kod temperature od 10°C.

### Slika 3. USDA dijagram mogućeg trajanja skladištenja kukuruza

Figure 3. USDA diagram of possible duration of maize storage

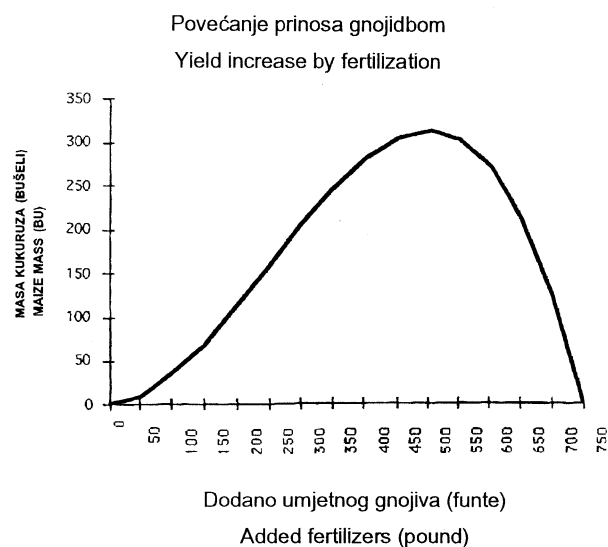


Tržišni odnosi traže poznavanje zakonitosti i uvjeta pod kojima će proizvođač neke robe najbolje oplemeniti svoj rad i ostvariti najveću dobit. Kod seljaka koji je proizvođač žitarica za tržište ti odnosi su drugačiji nego kod seljaka koji proizvodi žitarice za vlasitu stoku. Drugi su uvjeti kada se žitarice proizvode za prodaju neposredno nakon žetve, dakle vlažne, od onih kada se žitarice proizvode za tržište, ali ih se želi prodati tek u trenutku kada se može ostvariti najveća dobit. U prvom slučaju ne mora se imati sušaru i skladište, ali ovisi o usluzi sušare i silosa kojemu se vozi urod na prodaju.

Odluku o tome hoće li sam sušiti i skladištiti mora donijeti na temelju podloga iz kojih se može zaključiti koji daje najviše dobiti u prodaji, odnosno u kojem slučaju je zarada najveća. Zarada je optimalna kada je razlika između dobivenog i uloženog najveća. Povećana ulaganja u proizvodnju ne moraju uvijek donositi povećanu dobit. Za nabavu skladišta treba uložiti novac. Posuđeni novac treba vratiti s kamatama. Velika ulaganja traže i velike otplate i zato treba prije odluke proučiti sve čimbenike koji imaju bilo kakav utjecaj na izdatke i prihode.

Američki znanstvenici Bredford i Johnson 1953. postavili su zakonitosti tzv. "smanjvanja povrata" (Diminishing Returns), prema kojemu dodatna ulaganja povećavaju postojeću proizvodnju do određene vrijednosti ulaganja, a zatim se povećanjem ulaganja porast smanjuje dok u jednom trenutku ne dođe do smanjivanja i početne proizvodnje prije ulaganja. Najjednostavniji primjer koji zorno ovo prikazuje, a svima je razumljiv, je upotreba umjetnog gnojiva za povećanje priroda.

Slika 4. Povećenje prinosa kukuruza gnojidbom  
Figure 4. Increase of maize yield by fertilization

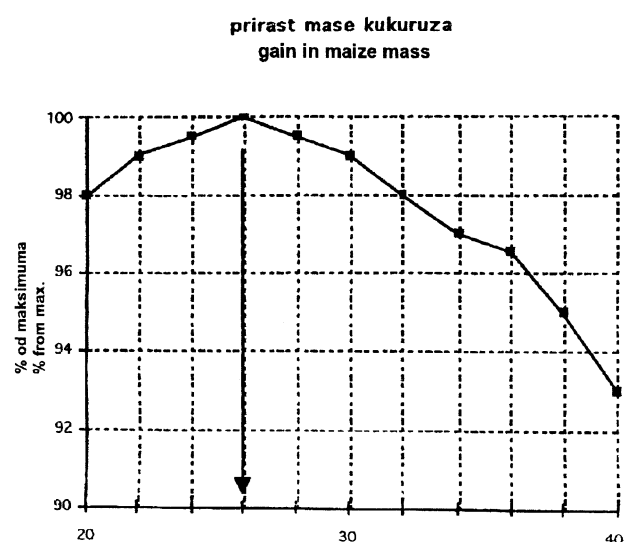


Uzme li se da je prinos kukuruza bez dodatnih gnojiva stalan treba pratiti za koliko je svaki kg dodanog umjetnog gnojiva povećao prinos kukuruza. To je procjena na temelju fizikalnih veličina, u ovom slučaju mase dodanog gnojiva i mase prinosa. Krivulja kompjutorizirane jednadžbe na slici 4. pokazuje porast do maksimuma i zatim pad. Iz ovakve analize ne može se zaključiti prava ekonomičnost proizvodnje, ukoliko se u proračun ne uključi i ostale čimbenike koji utječu na troškove ulaganja i konačnu vrijednost robe. Ovamo svakako spada gubitak tijekom berbe koji je dvojak: nastaje zbog pogrešno odabranog dana početka berbe, predugog trajanja berbe i gubitaka nastalih radom mehanizacije.

Poznato je isto tako da masa suhe tvari (ST) prinosa raste do zrelosti ploda a nakon toga opada. Tako se može jednadžbom ili krivuljom na slici 5 prikazati i promjenu mase prinosa tijekom sazrijevanja kukuruza (Johnson i Lamp (1966.).

**Slika 5. Promjena mase kukuruza tijekom sazrijevanja u zavisnosti od vlažnosti zrnja**

**Figure 5. Change in maize mass while ripening, depending on grain moisture**



Izraz za ovu promjenu izračunat je iz podataka mjerenja ST prinosa i glasi:

$$M = 61,262 + 3,36w - 0,088w^2 + 0,001 w^3$$

(R=0,99)

M = masa ST prinosa - % od najvećeg

w = vlažnost zrnja %

Kod vlažnosti zrnja od 26% najveća je masa ST u urodu. Kada bi urod uspjeti obrati u to vrijeme, imali bi najveći prinos. Zna se da je to nemoguće, jer se rad postojeće ili nove mehanizacije mora produžiti za rok koji je određen mogućnostima predviđene mehanizacije.

Što se duže bere, to su veći gubici u polju. I mehanizacija stvara gubitke prilikom žetve ili berbe. Gubici koji nastaju radom mehanizacije su gubici rasipanja, gubici zaostataka i gubici lomom. Oni zavise o vrsti hibrida, vlažnosti prilikom kom-

bajniranja, tipu i prilagođenosti mehanizacije za berbu i transport.

Troškove neposredne proizvodnje ne bi u daljnjem razmatranju analizirali. Odluku o tome kakav sustav prihvata, konzerviranja i skladištenja za urod treba odabrati, donosi se nakon podrobne analize svih čimbenika koji imaju određeni utjecaj na tu odluku.

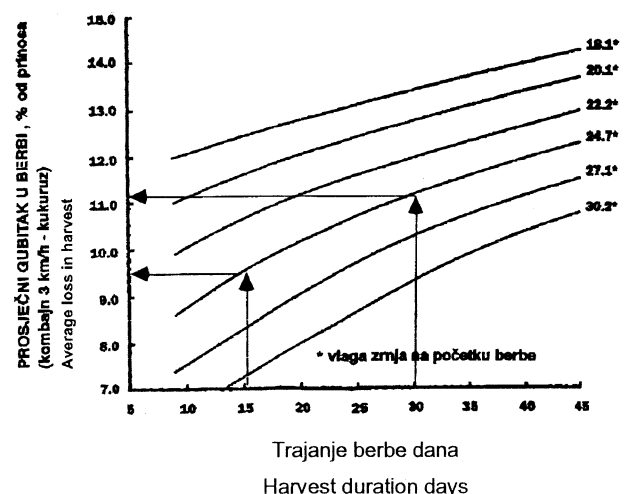
Razmatranjem gubitaka koji mogu nastati pogrešno odabranim danom berbe, zatim trajanjem berbe i gubitaka u berbi može se odrediti strategija berbe. Za takvu strategiju treba znati da će brzina berbe zavisiti o kapacitetu mehanizacije za berbu:

mala mehanizacija - duga berba ali mali troškovi otplate

velika mehanizacija - kratka berba ali veliki troškovi otplate

**Slika 6. Prosječni gubitak prinosa u postotku od očekivanog najvećeg prinosa u zavisnosti o dužini berbe i vlazi zrnja na početku berbe (Johnson i Lamp, 1966.)**

**Figure 6. Average yield loss in percentage of the highest expected yield depending on length of harvest and grain moisture at the start of harvesting**



Početak berbe kod vlage zrnja od 25% u trajanju od 15 dana donosi gubitak od 9,5%, a u trajanju od 30 dana 11,2% od mogućeg prinosa. Vrijednost ove razlike je podloga za odluku da li ubrzati berbu kupovinom nove mehanizacije ili ne.

Odluku da li sušiti na imanju ili voziti u uslužnu sušaru također treba potkrijepiti analizom troškova. Ovamo spada trošak samog sušenja, trošak prijevoza, trošak skladištenja, vrijednost gubitaka mase zrnja itd.

Radi usporede treba znati da je ukupni trošak sušenja u SAD oko 3,62% od tržišne vrijednosti kukuruza (660 Kn/t kukuruza u SAD), a kod nas 11% do 20% od tržišne cijene u SAD.

Ovim troškovima mora se još dodati trošak radne snage, električne energije i stalne troškove postrojenja (amortizaciju, održavanje itd). Odmah je vidljivo da se u dosadašnjem načinu rada moraju nalaziti jeftinija i bolja rješenja.

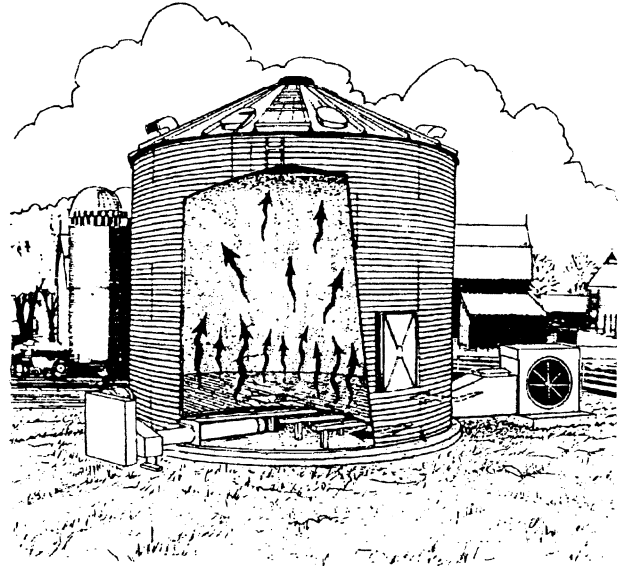
Trošak energije za sušenje je velik. On je kod nas za 3 do 5 puta veći nego u SAD. U ovoj razlici nije presudna razlika cijene energije, već količina isparene vode i način sušenja. Za sušenje 100 kg suhog zrnja s 25% vlage na 15% treba ispariti 13,3 kg vode. To bi uz smanjenu potrošnju energije za isparavanje  $Q=4$  MJ/kg isparene vode bilo 53,3 MJ ili  $q=1,6$  kg lož ulja za 100 kg suhog zrnja. Time bi trošak energije za sušenje bio smanjen na 4,85% od tržišne cijene kukuruza u SAD.

Za trošak sušenja presudna je količina vode koju se mora sušenjem udaljiti. Za to je jedino rješenje sijanje hibrida koji će sazrijeti ranije i biti brani s manjom vlagom. Za sušene i skladištenje treba oprema koje sada nema. Oprema se kupuje najčešće pomoću zajmova. Zajam, bez obzira kakav je, treba pod određenim uvjetima vratiti.

Ovo nije nemoguće ostvariti. Za sušenje kukuruza i ostalih žitarica na farmama ima više mogućnosti. Prva je silos-sušara. Za skladištenje koje se želi izgraditi odabire se veličina skladišnog prostora tako da je unutar njega moguće skladištenje očekivanog uroda. Kapacitet opreme za punjenje, pražnjenje i provjetravanje odabire se prema namjeni skladišta. U skladištu se uskladištena roba provjetrava najjednostavnije ako je iznad dna postavljeno sito. Ventilatorom se upuhava zrak u prostor između dna i sita. Zrak provjetrava sloj zrnja na situ (podnici). To omogućava sušenje i zatim skladištenje u istoj silosnoj čeliji.

**Slika 7. Čelični silos s uređajem za propuhavanje sadržaja**

**Figure 7. Steel silo with an airing device**



#### **Prevozna kontinuirana ili šaržna sušara.**

Ovakva sušara je najčešći tip sušara za veće kapacitete sušenja. Mora raditi 24 sata dnevno i zato je potrebno uz sušaru imati i skladište vlažnog zrnja. Kapacitet skladišta je najmanje 1,5 do 2 puta veći od najvećeg prevoznog sredstva koje doprema robu. Uobičajeno je imati skladište za mokro zmo jednako dnevnom kapacitetu berbe umanjenom za kapacitet sušare u vremenu dopreme robe na sušenje. Dobro je da uz sušaru postoji i priručno skladište za suhu robu. Radi jednostavnosti, takve sušare nemaju predviđene sustave koji štede energiju i zato troše do 30% više goriva od velikih stacionarnih sušara.

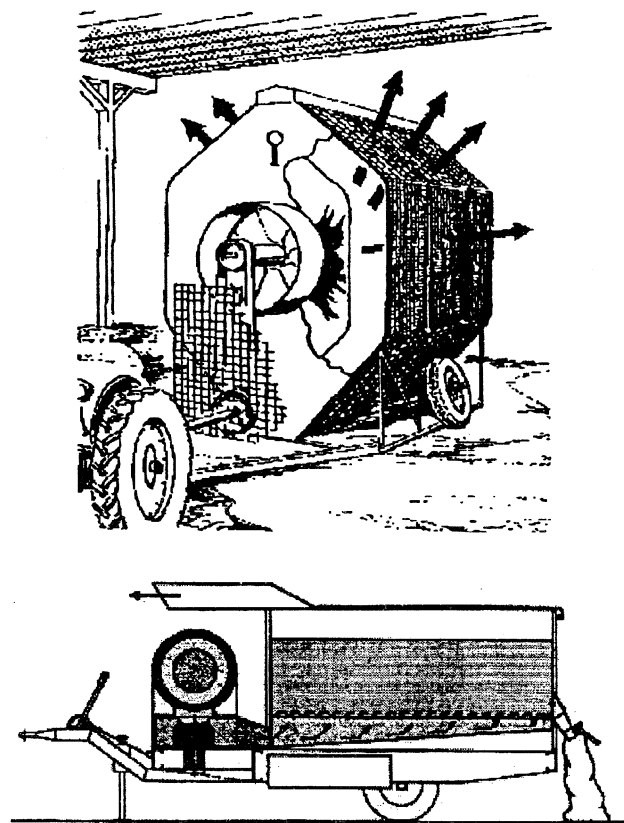
Različiti tipovi ovih sušara imaju kapacitete od 1-5 t/h pri sušenju s 32 na 14% vlažnosti. Jednostavnost i cijena sušare na uštrb su potrošnje energije za isparavanje vode. Potrošnja toplinske energije srazmjerno je velika i u prosjeku je 5-6000 kJ/kg isparene vode. Ukoliko se sušara upotrebljava na više mjesta i za više kultura i radi duže od 60 dana u godini, može biti vrlo učinkovita.

Trošak skladištenja u silosu zavisi o amortizaciji kao stalnom trošku i troškovima manipulacije. Amortizacija zavisi o cijeni postrojenja, a trošak

manipulacije o opremljenosti skladišta. Ovo se najbolje vidi na slici 9. Za mali skladišni prostor koji je manji od 250 tona, opremljenost silosa sa strojar-  
nicom, prijemnim košem, vagom i elevatorima poskupljuje skladištenje za 2,5 puta od skladištenja u silosu s prenosnim transportnim uređajima. Ujednačenost troškova skladištenja započinje tek negdje kod skladišnog prostora od 1500 tona.

**Slika 8. Prevozne sušare za sušenje u protoku (gore) ili šarži**

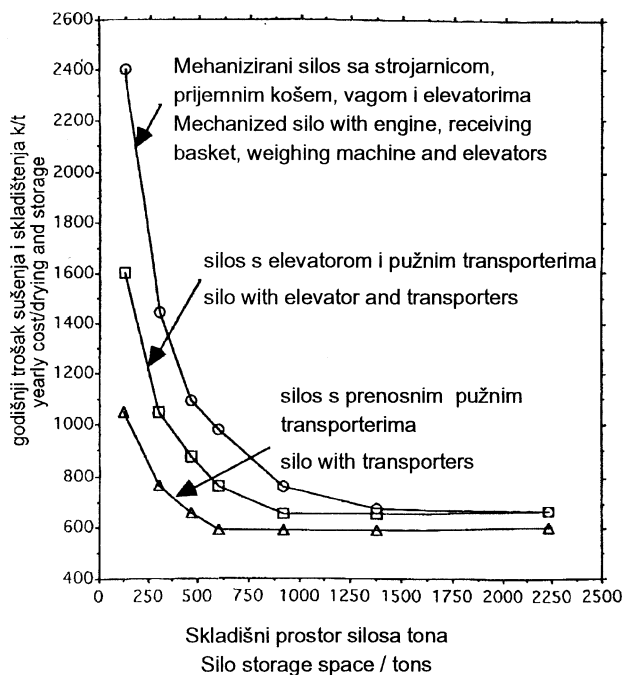
**Figure 8. Transportable drying devices**



Jasno je da se određeni skladišni prostor može izgraditi s velikim ćelijama ili s malim. I ovdje postoji slična zakonitost: više malenih ćelija povećava mogućnosti rada, ali i troškove. Na slici 10 pokazane su razlike u godišnjim troškovima sušenja i skladištenja kukuruza u silosima s jednom, dvije, tri i četiri ćelije. Troškovi se vrlo razlikuju do skladišnog prostora od 400 tona, da bi zatim bili skoro izjednačeni kod skladišnog prostora većeg od 1000 tona.

**Slika 9. Godišnji troškovi sušenja i skladištenja u silosima različitog stupnja opremljenosti**

**Figure 9. Yearly costs of drying and storing in silos differently equipped**

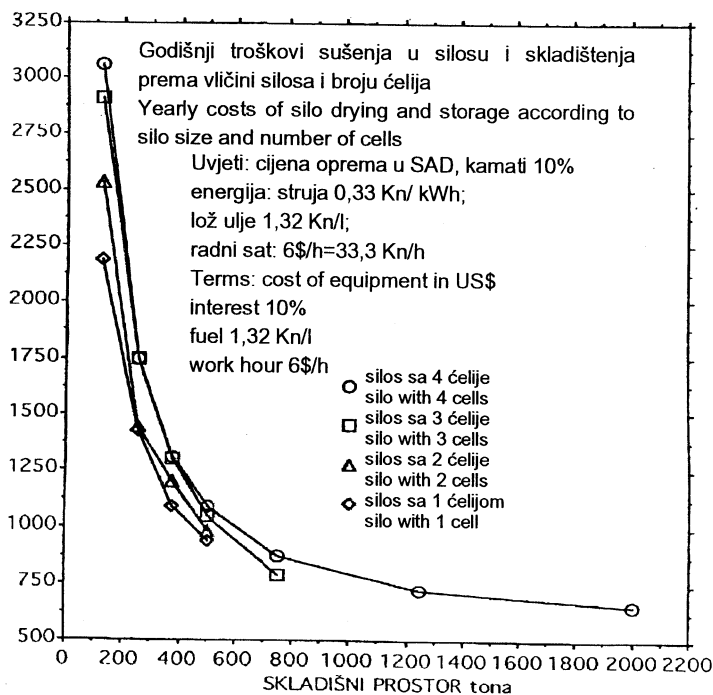


Pitanje da li krmne smjese proizvoditi na farmi ili kupovati iz velikih mješaonica, treba povezati s cijenom kukuruza ili drugih kultura koje se mogu proizvoditi na gospodarstvu ili kupovati od neposrednih proizvođača iz bliže okolice.

Kao primjer, analizirana je proizvodnja za vlastite potrebe jedne stočarske farme. Mješaonica ima kapacitet 2 t/h, s osnovnim priborom stoji 44.000 Kn. Troškovi održavanja su u vremenu trajanja od 12 godina jednaki cijeni postrojenja, to znači 44.000 Kn. Kamate na zajam su 10% godišnje, osiguranje 2% od kupovne cijene. Uspoređena je s prijevoznom mješaonicom koja ima kapacitet 6 t/h. Cijena je 66.000 Kn. Radna snaga je računata za 6 h/dan. Proizvodnja za prodaju nije uzimana u proračun, jer za to mora postojati određena razina opremljenosti, koja se nikako ne isplati u tako malenim mješaonicama, ukoliko se računa na proizvodnju prema ISO standardima. Ovi standardi će uvjetovati opremljenosti proizvodnog pogona opremom i osobljem i za veliku proizvodnju. Usporedni troškovi su na tablici 1.

**Slika 10. Troškovi sušenja i jednogodišnjeg skladištenja kukuruza u različito opremljenim čeličnim silosima.**

**Figure 10. Costs of drying and one-year storing of maize in differently equipped steel silos**



Cijene opreme i energije su prema sadašnjim vrijednostima u SAD, s uvjetima navedenim na slici 10. Cijena gotove krmne smjese u pravilu je u SAD za 10 do 20% viša od cijene sirovine koje krmna smjesa sadrži. U tu razliku treba uključiti troškove. Kada su određeni troškovi vlastite proizvodnje s kupovnom cijenom gotove krmne smjese može se odrediti količina krmne smjese koju se mora proizvesti, da se proizvodnjom na farmi uopće započne. Za američke uvjete to je 236 tona/godišnje za mješaonicu s vlastitom proizvodnjom žitarica, vlastitim skladištem i postojećom zgradom u kojoj je ugrađena mješaonica kapaciteta 2t/h. U uslužnoj velikoj mješaonici troškovi su 8,8 \$/T za mljevenje i miješanje i 0,60 \$/t za rad. Ukupni je trošak uslužne mješaonice 9,4 \$/t.

**Tablica 1. Osnovni podaci za proračun troškova proizvodnje**

**Table 1. Basic data for production costs calculations**

Tip mješaonice Type of mixer	U zgradi In building	Godišnji stalni troškovi Kn Yearly constant cost	Prevozna Transport	Godišnji stalni trošak Yearly constant cost
Kap. t/h - Cap.	2		6	
Vrijednost Kn - Value	44.000		66.000	
Otpis. godina - Written off years	12		8	
Otpis %/god. - Written off %/year	8.33	3.665	12.5	8.350
Kamate - Interest	10	2.200	10	3.300
Osiguranje % - Insurance	2.	440	2	660
Održavanje % - Maintenance	100	3.667	120	9.900
Rad Kn/t - Labour	8.25		1.00	
Struja - Kn/t	1.16			
Traktor - Tractor Kn/t			10	
Gorivo Kn/t - Fuel		1.83		
Ukupni stalni troškovi \$/god - Total constant costs		9.972		22.210



Najmanju godišnju isplativu proizvodnju može se izračunati prema izrazu:

$$\text{najmanja proizvodnja} = \frac{\text{stalni godišnji troškovi}}{\text{trošak uslužnog miješanja} - \text{trošak vlastitog miješanja}}$$

Za primjer farmera koji ima vlastitu proizvodnju žitarica i skladište a želi utvrditi koja je najmanja isplativa godišnja proizvodnja krmne smjese, vrijedi sljedeća računica:

$$\text{prijelomna točka} = \frac{9972 \text{ Kn/t}}{(51 \text{ Kn/toni} - 9.41 \text{ Kn/toni})} = 240 \text{ t/god.}$$

Drugi primjer je za farmera koji ne proizvodi žitarice. Sve žitarice kupuje od susjeda, a želi miješati pokretnom mješaonicom. Troškovi mješenja i miješanja su 10,80 \$/t. Njemu se isplati pokretna mješaonica samo ako proizvede više od 700 t krmne smjese godišnje.

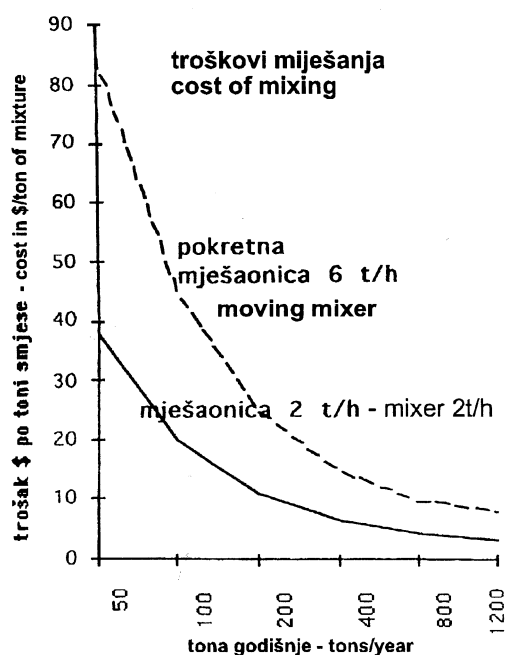
$$\text{Prijelomna točka} = \frac{22.210 \text{ Kn/t}}{(59,40 \text{ Kn/toni} - 24,75 \text{ Kn/toni})} = 700 \text{ t/god.}$$

Treći je primjer za farmera koji kupuje osušeni kukuruz tijekom žetve i skladišti ga u svojim skladištima. Procjena troška skladištenja je 8.250 Kn/toni. Prema lokalnim uvjetima plaća za miješanje 88.40 Kn/t. U tom je slučaju minimalna proizvodnja 230 t/godišnje.

$$\text{prijelomna točka} = \frac{9972 \text{ Kn/t} + 8.250 \text{ Kn/t}}{(88,40 \text{ Kn/t} - 9,40 \text{ Kn /t toni})} = 230 \text{ t/god.}$$

**Slika 11. Troškovi proizvodnje u zavisnosti s godišnjom proizvodnjom**

**Figure 11. Production costs depending on yearly production**



Na slici 11 uspoređeni su troškovi mješaonice montirane u zgradama s pokretnim mješaonicama prema godišnjoj proizvodnji u gore navedenim uvjetima proizvodnje prema stanju u SAD 1994. godine.

#### LITERATURA

1. Z. Katić, J. Seleš (1974): Sušenje i skladištenje zrna kukuruza kod individualnih proizvođača. Poljoprivredna znanstvena smotra 31,41, 499-502.
2. Katić, Z. (1972): Sušenje kukuruza kod individualnih proizvođača i zadružnih gospodarstava. Agro-tehničar 249/72.
3. Johnson, W. H., B. J. Lamp (1966): Corn Harvesting. Westport. AVI Publishing Co.
4. Loewer, O. J., T. C. Bridges, R. A. Bucklin (1994): On-Farm Drying and storage Systems, Michigan, American Society of Agricultural Engineers.

## SUMMARY

Changes in ownership of agricultural land and the government policy in compensation payment for some agricultural products must lead to changes in production technology of some feed mixtures. This includes particularly the size and location of factories and the sale of goods on the market.



Proizvodnja i trgovina poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima

PRERADA ULJARICA

bjelančevinaste sirovine za stočnu hranu: soja, sojine, suncokretove i repičine sačme

PROIZVODNJA STOČNE HRANE

potpune i dopunske krmne smjese, žitarice i druge sirovine za stočnu hranu

PROIZVODNJA I PROMET STOKE I MESA

PROIZVODNJA I TRGOVINA CVIJEĆEM

UVOZ - IZVOZ

AGROKOR d.d., Zagreb, Gajeva 5

Telefoni: 01 / 615 38 77

01 / 615 38 66

01 / 615 38 65

Telefaks: 01 / 615 38 67

01 / 615 38 69