

BUDUĆNOST INDUSTRIJE KRMNIH SMJESA SAGLEDANA IZ DOSADAŠNJEG TIJEKA RAZVOJA U SVIJETU

FUTURE OF FEED MIXTURES INDUSTRY FROM THE PRESENT DEVELOPMENT IN THE WORLD

Z. Katić

Stručni članak

UDK: 636.085.7.631.563.8.

Primljeno: 15. srpanj 1994.

SAŽETAK

Promjene u strukturi, tehnologiji i opremi industrije krmnih smjesa u svijetu mogu biti putokaz kojim bi se u dogledno vrijeme mogle događati i promjene u nas. Nije na odmet svjetske promjene razmatrati i kroz promjene u zemljama u razvoju. Prikazana su stremljenja u razvijenim zemljama zapada i Kine. Kina je primjer zemlje koja intenzivno radi na razvoju industrije krmnih smjesa. Dani su primjeri nekih tehnoloških noviteta koji se tek uvode u MKS (Mješaonice Krmnih Smjesa) u razvijenim zemljama.

Uvod

Naša, tehnološki i tehnički zastarjela, i djelomično ratnim razaranjima uništena, industrija krmnih smjesa danas je u prijelomnom trenutku odluke o načinu i smjeru obnove i modernizacije. Osnovno pitanje koje traži odgovor je: da li velike ili male mješaonice, da li ovakvu ili onakvu tehnologiju.

Odgovor na ova pitanja nije jednostavan. Treba kod ovih razmatranja uvijek imati u vidu da je krajnji cilj Hrvatske priključenje europskom tržištu, a to između ostalog znači i prihvaćanje Europskih Normativa koji se propisuju za proizvodnju, kontrolu proizvodnje, kakvoću proizvoda i upravljanje proizvodnjom. Propisi su poznati kao ISO 9000.

Kakve su perspektive razvoja industrije krmnih smjesa kod nas, može se pretpostaviti iz stremljenja dosadašnjih promjena u razvijenom zapadu.

U području prehrambene industrije, u što se ubrajaju i mlinovi i mješaonice krmnih smjesa, primjena ISO normativa 9000 ograničena je na norme 9001 i 9002, dok je 9003 primjenjiva u pogonima koji se bave trgovinom i obavljaju kontrolu.

Najvažnija razlika između norme ISO 9001 i 9002 je u tome što je 9001 zahtjevniji propis u kojemu se točno propisuje i način razvijanja novih proizvoda.

Prilikom odluke o pokretanju postupka za ISO certifikat, treba odlučiti da li će poduzeće razvijati nove proizvode, za što treba tražiti 9001 ili se zadovoljava samo već postojećom proizvodnjom, kada dostaje certifikat 9002.

Prije početka projektiranja zahtjeva, treba proučiti redoslijed kojim treba provoditi moguće promjene u proizvodnji, opremi ili kontroli i osoblju. Treba odlučiti, nakon analize, da li je svrsishodno napustiti proizvod koji ne odgovara ISO Elementu 13, ako još nije dovršena provjera proizvodnog procesa koji mora odgovarati ISO Elementu 9.

Za ovakve analize moraju se uključiti i osobe zadovoljavajućih kvalifikacija i znanja.

Kao primjer što sve propisuju ISO propisi naveden je

Prof. dr. sci. Zvonko Katić, Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport - Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska - Croatia

ISO Element 6. U njemu se opisuje način nabave sirovina. Propis je donesen radi sigurnosti da će pogon koji traži ISO certifikat za finalnu proizvodnju nabavljati samo prvorazredne sirovine. Svaki pogon koji prima sirovine mora posjedovati dokumentaciju za svaku sirovinu iz koje se vidi mnogo više podataka od onih koji su do sada bili uobičajeni i koje može naći u prijedlozima HN (hrvatske norme).

Kao primjer je lista koju mora posjedovati svaki mlin koji želi dobiti ISO certifikat. (Kopp 1994)

Opis sirovine: pir (Triticum spelta), tamna, bez pljevica, proizvedena prema Propisima (EWG) Br. 2092/91

Proizvodnja: Predčišćena, čišćena, odpljevana, sortirana

Sirovina: preporuka sorte: Blauländer Spelz; optimalno zrela, zdrava i bez nametnika, bez primjesa i onečišćenja.

LM pravo: Njemačko prehrambeno pravo, propisi zaštite okoliša

Ispitivanje: miris, okus: tipični za sortu bez stranih netipičnih primjesa.

Biokemijski i mikrobiološki zahtjevi:

Analiza	Granične vrijednosti	Metode
suha tvar	84-89%	sušnica
bjelančevine	11-13%	Kjeldahl
ljepak	32-34%	ICC standard 106
pesticidi	< 0,01 mg/kg	plinska djel tvari kromatografija
teški metali	ne više od smjernica BGA	maseni spektroskop
primjese	< 2%	ICC standard 102
HI masa	75 kg/hl	hektolitarska vaga
sedimentacija	> 36 ml	ICC standard 116

pakiranje: otvoreno

transport: vozilo za rasuti teret

skladištenje: hladno, suho, zaštićeno od svjetla

trajnost: 12 mjeseci

U 1991. godini ukupna svjetska proizvodnja krmnih smjesa cijeni se na oko 600 milijuna tona. Od toga Europa proizvodi oko 50%, Sjeverna Amerika 23%, Lat-

inska Amerika 7%, Srednji Istok i Afrika 3% a 17% ostatka proizvodi Azija i Pacifičko područje.

U razvijenim zemljama broj tvornica krmnih smjesa u stalnom je padu, iako se ukupna proizvodnja krmnih smjesa povećava za oko 4% godišnje. Razlog je u tome što broj velikih tvornica raste u odnosu na malene pogone.

Tako je npr. u Njemačkoj očit porast broja velikih proizvodnih jedinica. Godišnje se u Njemačkoj zatvara oko 30-35 pogona, većinom malenih proizvođača. Iskorištenje sadašnjih kapaciteta je oko 60-70%.

Možda će biti zanimljivo pogledati strukturu proizvodnje krmnih smjesa u Njemačkoj, kao i cijene proizvedenih krmnih smjesa. Vidljivo je na tablici 1 da je proizvodnja pala od 22,728.000 tona u 1989. godini na 19.649.000 u 1993. godini. Na tablici 2 je naveden odnos proizvodnje 1993:1992. godine, što pokazuje lagani porast od 2%. Istovremeno je vidljiv pad cijene krmnih smjesa koja je u 1994. niža za 7-8% od cijene u 1993. godini.

Tablica 1. Proizvodnja krmnih smjesa u Njemačkoj 1000 t

	goveda	svinje	nesilice	brojleri	ukupno
1989*	8393	9196	4521		22728
1990*	7950	8487	4397		21457
1991*	8074	7420	4187		20242
1992	7276	6774	2386	1744	19260
1993	5670	6946	2325	1750	19649
93:92	-4%	+2,5%	-2,6%	-1,4%	+2,0%

* podatak iz Kraftfutter 5/92

Tablica 2. Cijene krmnih smjesa za svinje DM/dt bez pp

	Pelete prasad	pelete tov	koncentrat 46-48% bjelančevina
	13,0 MJ/kg 0,9% lizin	13,0 MJ/kg	3,5% lizina
1993.	51.4	41.6	61.1
1994.	47.2	38.5	60,6
94:93.	-8,17%	-7,45%	-0,82%

U krmnim smjesama je povećan udio žitarica na 26% u "starim (zapadnim)" i 39% "novim (istočnim)" zemljama Njemačke.

Sličnu sklonost pokazuje i veličina gospodarskih posjeda u Njemačkoj. Veličina gospodarskog posjeda, čiji je broj u stalnom porastu na račun manjih posjeda koji

se zatvaraju, godinama pokazuje porast. Tako je ta veličina bila:

1970. = 20 ha

1990. = 40 ha

1994. = 50 ha

Po regijama je različito i iznosi:

Bavarska 40 ha

Donja Saksonija 50 ha

Schleswig Holstein i Saar 70 ha

Otvaranje novih radnih mjesta i u Njemačkoj je povezano s velikim ulaganjem kapitala.

Tablica 3. Najmanji potrebni kapital za otvaranje jednog radnog mjesta u poljoprivredi Njemačke (1993.)

pogon	mliječne krave	krmače	voće za tržište	tov svinja
jedinica/radniku	60 krava	100 krm.	200 ha	2000 mjesta
potr. kap. DM/jed	10.000	6.000	5.000	850
kap/radnoj snagi	600.000	600.000	1.000.000	1.700.000

Napomena: kapital obuhvaća zgradu, strojeve, stoku i pogonske troškove.

Broj stoke i stočni fond prilično su stalni. Tako je brojno stanje mliječnih krava manji 1,4% od prošle godine, broj svinja je stalan a broj goveda je u laganom porastu.

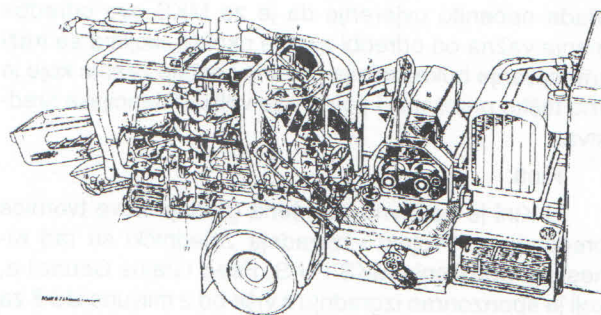
Nasuprot očitoj sklonosti izgradnji velikih proizvodnih pogona gotovih krmnih smjesa, zanimljiv je primjer tt. Schauman, iz Istočne Njemačke, koji je u biti potpuno suprotan sadašnjim općim ranije navedenim kretanjima u toj zemlji (a i u svjetskim razmjerima razvijenih zemalja). Treba napomenuti da je ovaj pogon izgrađen za pretežno snabdijevanje seljaka u bivšoj Istočnoj Njemačkoj.

Za 36 milijuna DM izgrađena je tvornica mineralnih predsmjesa (koncentrata), godišnjeg kapaciteta 50.000 tona. Zaposleno je 80 radnika. Koncept tt. Schauman je da je sirovina iz vlastite proizvodnje seljačkog gospodarstva ujedno i glavna osnova za krmnu smjesu. Na tu sirovinsku osnovu dodaje se mineralna predsmjesa. To se postiže s 200 mobilnih kamiona-mješaonica s mlinom, vagom i mješalicom, koji raznose koncentrate i na licu mjesta koriste ostale sirovine koje se nalaze na gospodarstvu.

Nova tvornica ima 115 ćelija, 69 velikih i srednjih od 3 do 90 m³ volumena i 46 za mikrokomponente 0,25 do 68 m³ volumena.

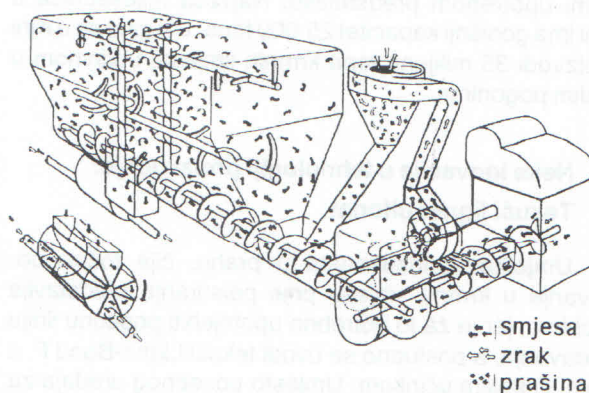
Pet velikih vaga s pokretnim zasunom važu sve komponente osim mikrokomponenta za koje je predviđeno 15 dozirnih vaga 2-100-200 kg nosivosti i 15 sa 4-30 kg nosivosti. Točnost doziranja je 1 do 20 grama. Mikrokomponente se doziraju u miješalici koja je pokretna i dovozi se ispod ćelija. Miješalice imaju (kao i vage) uređaj za elektronsko vaganje radi kontrole doziranja. Najveća miješalica ima 4200 lit volumen i proizvodi 10-25 t/h krmne smjese (deset šarži na sat). Predsmjese se proizvode u miješalicama 300-700 kg/po šarži i to 6 šarži na sat.

Ćelije za gotove mineralne predsmjese imaju ugrađene pužne miješalice radi lakšeg pražnjenja i osiguranja od razmješavanja prilikom pražnjenja.



Slika 1. Feedmobil (Mill Feed Services Ltd)

Na podvozju 5,2 m dužine nalazi se usipni koš, mlin za žitarice i sječka za sijeno, vaga, miješalica i kompresor za usis žitarica i tlačni transport gotove krmne smjese. Rezervoar za melasu je grijan ispušnim plinovima diesel motora 125 kW snage. Kapacitet postrojenja je oko 7 t/h gotove krmne smjese.



Slika 2. Feedmobil 7 t/h - princip rada

Francuska:

Proizvodnja krmnih smjesa je preko 8 milijuna tona godišnje. Proizvođači krmnih smjesa, kao i stočari, suočavaju se s novim propisima o zaštiti okoliša. Propisi primoravaju proizvođače krmnih smjesa na nužne rekonstrukcije pogona, dok su stočari suočeni s ograničenjem gnojidbe gnojnicom.

Npr. u Bretanji zadruga Guessant ima mješaonice koje proizvode 800.000 t/g smjese za preko 2000 članova zadrugara. Od toga je 55% za svinje, 40% za perad. Farme u Bretanji moraju se pokoriti zakonskoj odredbi da je najveća dozvoljena gnojidba polja gnojnicom 200 jedinica dušika po hektaru. Ova količina će se smanjiti propisima na 170 jedinica/hektaru. Rok je za farmere da smanje gnojenje u sljedećih pet godina. Vlada općenito uvjerenje da je za MKS ova odredba manje važna od odredbi zaštite okoliša, kojima se traži smanjivanje buke, imisija prašine i ostale zaštite koje je vrlo teško primijeniti i koje traže velika financijska sredstva.

Kina:

U Kini je nedavno dovršena gradnja nove tvornice predsmjesa. Projekt i izgradnja zajednički su rad Kineskog Udruženja MKS i U.S. Feed Grains Council-a, koji je sponzorirao izgradnju s više od 2 milijuna US \$ za opremu tvornice i obuku stručnjaka (proizvodni strojevi stoje 750.000 US \$ i nabavljeni su od tt. Sprout-Bauer).

Kapacitet je u jednoj smjeni 20.000 t/g koncentrata (predsmjese) i 4000 t/g premiksa. Uglavnom se proizvodi koncentrat za mliječne krave i svinje a premiks za perad.

Nova tvornica premiksa u Nanjing-u u provinciji Jiangsu je primjer kako u Kini žele povećati proizvodnju krmnih smjesa poticanjem malih pogona za proizvodnju krmnih smjesa ili proizvodnje vlastite krmne smjese na farmi upotrebom predsmjese. Najveća miješaonica u Kini ima godišnji kapacitet 25.000 tona. Ukupno se u Kini proizvodi 35 milijuna tona krmnih smjesa, uglavnom u malim pogonima.

Neke inovacije u tehnologiji proizvodnje:**Tekući lignosulfonat**

Umjesto lignosulfonata u prahu, čije točno dodavanje u krmnu smjesu prije peletiranja predstavlja problem, jer je za to potrebno upotrijebiti posebnu liniju dodavanja, a postupno se uvodi tekući Ligno-Bond F. s istim, ili boljim učinkom. Umjesto posebnog uređaja za dodavanje praha, prilikom dodavanja tekućeg lignosulfonata može se iskoristiti postojeći uređaj za dodavanje

vode što ga ima svako postrojenje za peletiranje.

Učinak dodavanja vidi se na tablici 4 iz rezultata ispitivanja:

pokus 1 - bez dodataka

pokus 2 - dodano 1,5% praha lignosulfonata

pokus 3 - dodano 1,5% tekućeg lignosulfonata

Tablica 4. Utjecaj dodavanja lignosulfonata

pokus	1	2	3
učinak prese	100%	111,7%	137,8%
vlažnost peleta	13,3%	13,2%	13,6%
ušteda energije	0	8,5%	26,9%
abrazija peleta	3,5%	3,2%	3,4%
struja/t DEM*	4,68	4,28	3,42
radna snaga DEM**	3,70	3,31	2,68
troškovi DEM/t	8,38	7,59	6,10

* -0,20 DEM/kWh

** 35 DEM/h

Godišnja ušteda kod 100.000 tona proizvedenih peleta je 228.000 DEM u korist dodavanja tekućeg lignosulfonata.

IŠP proces

Novost je i tzv. IŠP proces. (Integrirani Šaržni Proces) ili engleski IBP.

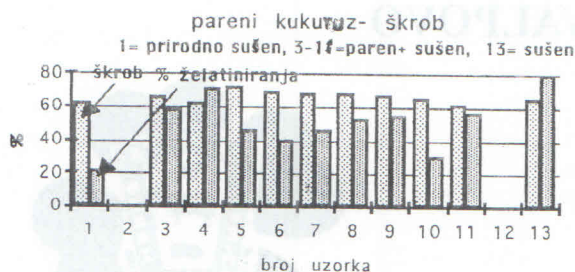
"IŠP" je tehnološko rješenje za doziranje i proizvodnju u kojemu se povezuju dvije ili više linija manjeg kapaciteta u zajedničku proizvodnu liniju. Glavne odlike su da dvije ili više usporednih proizvodnih linija u jednoj ili više tvornica vodi neovisno odvojenu proizvodnju djelomičnog poluproizvoda, koji se na kraju procesa ujedinjuje u završni proizvod. To bi značilo da se u tvornici ne povećavaju strojevi radi povećavanja kapaciteta, već udvostručava linija proizvodnje, ili povezuju dvije postojeće tvornice. Npr. dvije linije 10 t/h umjesto jedne 20 t/h. Svaka linija proizvodi svoj proizvod, koji može biti samo polovica gotove krmne smjese, ali ne mora. Gotova krmna smjesa se na kraju radi iz određenih dijelova svih poluproizvoda, ili ovdje bi se reklo "svih predsmjesa".

Ovakav rad je brzo prilagodljiv različitim promjenama i zahtjevima pojedinih kupaca na malene razlike u recepturi, koje se na taj način mogu i prihvatiti i krmnu smjesu proizvesti po izričitim zahtjevima kupaca.

Toplinska dorada kukuruza prije sušenja

Prednosti toplinske dorade žitarica su poznate. Toplinska dorada je svaki postupak kojim se zrnje žitarica ili uljarica izlaže određeno vrijeme utjecaju povišene temperature. U toplinsku doradu ubraja se: sušenje, prženje (tostanje), unutarnje grijanje (zračenje infra crvenim i mikrovalovima), tlačenje (suho ekstrudiranje, ekspandiranje, peletiranje, presanje na valjcima) kao i združivanje pojedinih postupaka, od kojih se najviše koristi mokro tlačenje u pužnim presama (ekstrudiranje s dodatkom pare) i zračenje infracrvenim valovima s naknadnim tlačenjem na valjcima (mikroniziranje).

U MKS sve više se uvodi toplinska dorada gotovih krmnih smjesa i to najčešće kao priprema krmne smjese prije peletiranja. Razlog tome je u povećanoj probavljivosti i boljem iskorištavanju krmne smjese kao hrane. Dok je u prirodno osušenom zrnju probavljivost ugljikohidrata između 40 i 50% od ukupnog sadržaja, toplinskom doradom se želatinizacija povećava, te probavljivost, već prema postupku, može doseći i 80% od ukupne vrijednosti. U prirodno suhim žitaricama ima oko 20% želatiniranog škroba, dok je nakon sušenja vrućim zrakom stupanj želatiniranja oko 30%, nakon tostanja i potom presanja na valjcima oko 35%, mikroniziranja 30%, ekstrudiranja 62%. Kuhanjem je stupanj želatiniranja povećan do oko 70%.



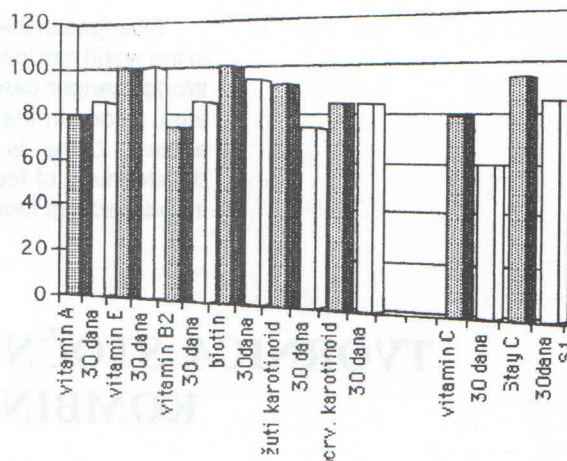
Slika 3. Odnosi želatiniranog škroba u uzorcima doradenog kukuruza različitim toplinskom doradom

Istraživanja gubitaka aktivnosti dodataka nakon ekspandiranja, prema sadržaju dodataka u hrani nakon termičkog procesa, pokazuju da za neke dodatke u krmnoj smjesi gubici prelaze poznate vrijednosti što nastaju prilikom peletiranja. Posebno se to odnosi na utjecaj ekspandiranja na sadržaj vitamina i karotinoida. Nakon ekspandiranja i sušenja, uzorci su skladišteni na sobnoj temperaturi 30 dana. Ekspandiranje je obavljeno u trajanju od 3 sek i na temperaturama 120°C i 108°C. Utvrđeno je da postoji gubitak aktivnosti vitamina B2 i

karotinoida (16-26%), koji nije nakon skladištenja povećan. Gubitak aktivnosti vitamina C je znan i povećava se s trajanjem skladištenja (za 30 dana 10%).

Mogućnost da se zrno kukuruza toplinski doradi prije sušenja, objašnjeno je na savjetovanju krmiva '93. Uz veliku uštedu u toplinskoj energiji, korištenje doradenog zrna kukuruza osigurava i manje gubitke aktivnosti dodataka krmnoj smjesi. Toplinski doradeni kukuruz, ako se koristi u krmnoj smjesi, nije potrebno posebno toplinski doradivati. Time se dorada krmne smjese može ograničiti na peletiranje i neophodne gubitke koji nastaju prilikom peletiranja.

Uz navedeno, u MKS nije potrebno postaviti skupo postrojenje za toplinsku doradu.



Slika 4. Gubici dodanih sastojaka nakon ekstrudiranja

Pokusi s APC (Anaerobno Pasteriziranje i Kondicioniranje) postupkom gdje je hrana za perad 180s doradivana na temperaturi od 80°C u anaerobnoj atmosferi i nakon toga peletirana, pokazala je neznatne gubitke svih dodanih sastojaka osim vitamina.

Korištena literatura:

1. Annon (1992): 1992 World Grain and Feed Trade Review. World Grain. (10), 9, 7-16.
2. Annon, (1993): French firms go "green", Feed International, 14, 12, 12.
3. Annon, (1994): Landwirte müssen als Unternehmer wirtschaften, Kraftfutter. 4, 107.
4. Annon, (1994): Leichte Erhöhung der Mischfutterproduktion, Kraftfutter. 4, 110.
5. Amman, J. (1994): Der Integrierte Batch Process (IBP) in der Mischfutterproduktion. Die Mühle + Mischfüttertechnik. (131), 15, 204.

6. Brown, R.H. (1987): Mill building boom brings larger plants, New technology, (59), 53.
7. McElhiney, R. (1992): Innovations in mixed feed manufacturing technology, zbornik: The First Türkiye International Congress of Mixed Feed, Antalya - Türkiye.
8. Gill, C. (1991): Premix from Nanjing. Feed International. (12), 3, 6.
9. Gill, C. (1992): More feed, fewer feedmillers. Feed International., (13), 2, 3.
10. Gill, C. (1993): Global perspective. Feed International. (13), 1, 4.
11. Gill, C. (1993): The new peoples' farm. Feed International., (14), 12, 4.
12. Heidenreich, E. (1994): Mischfuttermitteltechnik heute. Die Mühle + Mischfuttermitteltechnik. (131), 15, 199.
13. Heidenreich, E. (1994): Technische und technologische Aspekte des Expandierens und Extrudierens. Die Mühle + Mischfuttermitteltechnik. (131), 7, 75-79.
14. Hopf, M. i K.F. Vorher (1994): Einsatz flüssiger Presshilfsmittel. Die Mühle + Mischfutter. (131), 3, 21-24.
15. Kopp, H.J. (1994): Einführung eines Qualitätsmanagements (QM) nach ISO 9000 ff. im Mühlenbetrieb. Die Mühle + Mischfutter. (131), 4, 37-39.
16. Schai, E. i M. Gadiant (1994): Effekt hydrothermischer Verfahren auf Futterzusatzstoffe. Kraftfutter., 5, 162-164.

SUMMARY

Changes in the structure, technology and equipment of feed mixture industry in the world can lead the way to possible changes in our country in the near future. World changes can also be observed through the changes in the developing countries. Efforts in the developed countries of the West and in China are also presented. China is an example of the country working intensively on the development of feed mixtures. Examples of some technological novelties being introduced into feed mixture factories in developed countries are also given.

TVORNICA STOČNE HRANE »VALPOVKA« KOMBINAT VALPOVO

PROIZVODI 39 GODINA ZA VAS!

- SVE VRSTE GOTOVIH SMJESA,
- SUPER KONCENTRATE,
- PREMIKSE I DODATKE STOČNOJ HRANI,
- BRIKERIRANU I RINFUZ STOČNU SOL

STOČARI I POLJOPRIVREDNICI!

TRAŽITE DJETELINU SA ČETIRI LISTA
ZA DOBRO VAŠIH DOMAĆIH ŽIVOTINJA

»VALPOVKA« =

- BRŽI PRIRAST
- JEFTINIJA PROIZVODNJA
- BOLJA KVALITETA PROIZVODA

