

# 20. Industrijska proizvodnja stočne hrane

## 20.1. Istorijski pregled

- Začeci industrijske proizvodnje stočne hrane, u našoj zemlji datiraju u 50-te godine prošlog veka.
- Već 1964 godine bilo je preko 800 proizvodnih jedinica.
- 70-tih godina se beleži manja stagnacija, a od početka veka do danas manje više je ujednačen obim proizvodnje.

## 20.2. Jedinice za proizvodnju smeša za životinje

- Mešalice – mešanje već usitnjenih i pripremljenih komponenti.
- Mešaone – postrojenja u kojima se delimično bavlja pripremanje komponenti (usitnjavanje) i mešanje.
- Fabrike stočne hrane – složeni sistemi u kojima se pripremaju hraniva, počev od sušenja, preko prosejavanja, drobljenja, mlevanja, čišćenja, predmešanja, mešanja, peletiranja, melasiranja, omašćivanja, hlađenja, prosejavanja i pakovanja, u godišnjem kapacitetu od 60 -100 hiljada tona.

## 20.3. Vrste smeša

- Potpune i dopunske smeše se proizvode u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje.
- Vitaminsko-mineralne predsmеше ili premiksi proizvode se u skladu sa proizvođačkim specifikacijama.

### 20.3.1. Potpune smeše

- Zovu se još i gotove ili kompletne jer podmiruju sve potrebe u ishrani.
- Međutim, to važi samo kada je reč o nepreživarima.
- U slučaju preživara, konkretno krava u laktaciji Pravilnik je prevideo deficite u energiji.
- U tovu brojlera, gde svaki proizvođač nekog hibrida daje savjete prpeoruke za ishranu, Pravilnik to ne prepoznaje.
- Pravilnik izjednačava potrebe ovaca i koza.
- Mogla bi se posvetiti cela knjiga neodstacima Pravilnika.

### 20.3.2. Dopunske smeše

- Namenjene su za obezbeđenje životinja proteinima, vitamnim i mineralima.
- Predviđeno je da se mešaju sa ugljeno hidratnim hranivima, na takav način da se u mešavini dobije željeni sadržaj proteina.
- Ovaj pristup ima mnogo više rezona nego kompletne smeše.

### **20.3.3. Premiksi**

- Nisu u potpunosti pokriveni regulativom Pravilnika.
- Ipak, to nije najveći problem.
- Sadržaj minerala u hranivima funkcija je sadržaja u zemljištu.
- U našoj zemlji nedostaje jedan ozbiljan projekat koji bi napravio takav skrining na nacionalnom nivou.
- Tek onda bi imalo smisla da se ogvori o zakonskim regulativama za pojedine minerale i vitamine.

## 20.4. Primeri smeša koncentrata prema Pravilniku

### 20.4.1. Potpuna smeša za prihranjivanje prasadi

- Predstarter za prihranjivanje od 7-og dana.
- Najskuplja smeša.
- Sadrži mleko u prahu i riblje brašno.
- Koristi se ograničeno, do 2kg/prasetu.

<b>Proteini, minimum: 22.00%</b>
Lizin, minimum: 1.30%
Metionin + cistin, minimum: 0.75%
<b>Mast, minimum: 7.00%</b>
Vlaga, maksimum: 12.00%
Suva materija, minimum: 88.00%
Celuloza, maksimum: 4.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.80-1.00%
Fosfor, minimum: 0.65%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 120-1250 ppm
Mangan: 30-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 15000-29000 IU/kg
Vitamin D3: 1500-10000 IU/kg
Vitamin E: 40-48 ppm
Vitamin B12: 0.020-0.024 ppm
<b>ME MJ/kg: 13.5</b>

## 20.4.2. Potpuna smeša za prasad I do 15 kg

- Starter.
- Može da posluži za prihranjivanje umesto predstartera.
- Sadrži mleko u prahu ali uglavnom ne i riblje brašno.

Proteini, minimum: 20.00%
Lizin, minimum: 1.20%
Metionin + cistin, minimum: 0.70%
<b>Mast, minimum: 5.00%</b>
Vlaga, maksimum: 12.00%
Suva materija, minimum: 88.00%
Celuloza, maksimum: 5.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.80-1.00%
Fosfor, minimum: 0.60%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 120-1250 ppm
Mangan: 30-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 15000-29000 IU/kg
Vitamin D3: 1500-10000 IU/kg
Vitamin E: 40-48 ppm
Vitamin B12: 0.020-0.024 ppm
ME MJ/kg: 13.0

## 20.4.3. Potpuna smeša za prasadi II od 15 kg do 25 kg

- Grover.
- Do uključenja prasadi u tov.
- U odgajivalištu.

<b>Proteini, minimum: 18.00%</b>
Lizin, minimum: 1.00%
Metionin + cistin, minimum: 0.60%
<b>Mast, minimum: Ne utvrđuje se !</b>
Vlaga, maksimum: 13.50%
Suva materija, minimum: 86.50%
Celuloza, maksimum: 6.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.70-0.90%
Fosfor, minimum: 0.60%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 120-1250 ppm
Mangan: 30-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 15000-29000 IU/kg
Vitamin D3: 1500-10000 IU/kg
Vitamin E: 40-48 ppm
Vitamin B12: 0.020-0.024 ppm
ME MJ/kg: 13.0

## 20.4.4. Potpuna smeša za svinje u porastu i tovu I od 25 kg do 60 kg

- Jeftina smeša.
- Uglavnom na bazi sirovina biljnog porekla.

<b>Proteini, minimum: 16.00%</b>
Lizin, minimum: 0.80%
Metionin + cistin, minimum: 0.45%
<b>Mast, minimum: Ne utvrđuje se !</b>
Vlaga, maksimum: 13.50%
Suva materija, minimum: 86.50%
Celuloza, maksimum: 7.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.60-0.80%
Fosfor, minimum: 0.55%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 100-1250 ppm
Mangan: 30-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 7000-13500 IU/kg
Vitamin D3: 1000-2000 IU/kg
<b>Vitamin E: Ne utvrđuje se !</b>
<b>Vitamin B12: Ne utvrđuje se !</b>
ME MJ/kg: 12.5

## 20.4.5. Potpuna smeša za svinje u porastu i tovu II 60 kg do 100 kg

- Jeftina smeša.
- Uglavnom na bazi sirovina biljnog porekla.

Proteini, minimum: 14.00%
Lizin, minimum: 0.65%
Metionin + cistin, minimum: 0.40%
Mast, minimum: Ne utvrđuje se !
Vlaga, maksimum: 13.50%
Suva materija, minimum: 86.50%
Celuloza, maksimum: 7.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.50-0.70%
Fosfor, minimum: 0.50%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 100-1250 ppm
Mangan: 20-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 7000-13500 IU/kg
Vitamin D3: 1000-2000 IU/kg
<b>Vitamin E: Ne utvrđuje se !</b>
<b>Vitamin B12: Ne utvrđuje se !</b>
ME MJ/kg: 12.5

## 20.4.6. Potpuna smeša za suprasne krmače i nazimice

- Jeftina smeša.

Proteini, minimum: 13.00%
Lizin, minimum: 0.55%
Metionin + cistin, minimum: 0.30%
Mast, minimum: Ne utvrđuje se !
Vlaga, maksimum: 13.50%
Suva materija, minimum: 86.50%
Celuloza, maksimum: 9.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.75-1.00%
Fosfor, minimum: 0.55%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 100-1250 ppm
Mangan: 20-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 8000-15400 IU/kg
Vitamin D3: 1000-2000 IU/kg
Vitamin E: 25-30 ppm
Vitamin B12: 0.020-0.024 ppm
ME MJ/kg: 12.0

## 20.4.7. Potpuna smeša za krmače dojare i neraste

- Jeftina smeša.

Proteini, minimum: 16.00%
Lizin, minimum: 0.75%
Metionin + cistin, minimum: 0.40%
Mast, minimum: Ne utvrđuje se !
Vlaga, maksimum: 13.50%
Suva materija, minimum: 86.50%
Celuloza, maksimum: 7.00%
Pepeo, maksimum: 8.00%
Kalcijum: 0.75-1.00%
Fosfor, minimum: 0.55%
Natrijum: 0.10-0.25%
Bakar: 20-35 ppm
Cink: 100-250 ppm
Gvožđe: 100-1250 ppm
Mangan: 20-250 ppm
Jod: 0.5-10 ppm
Selen: 0.1-0.5 ppm
Vitamin A: 8000-15400 IU/kg
Vitamin D3: 1000-2000 IU/kg
Vitamin E: 25-30 ppm
Vitamin B12: 0.020-0.024 ppm
ME MJ/kg: 13.0

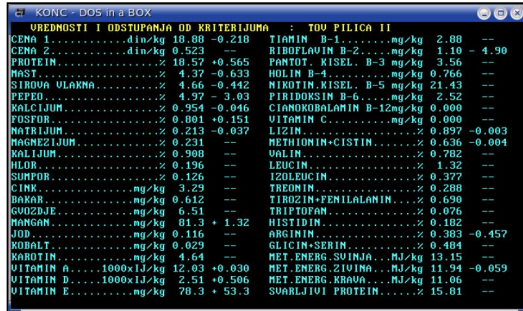
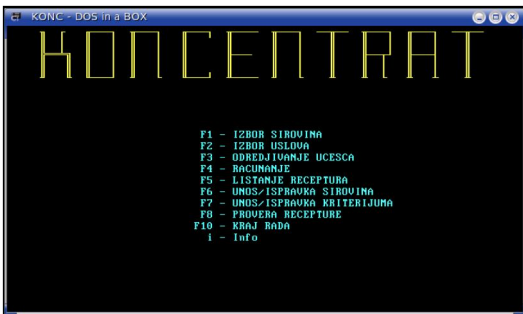
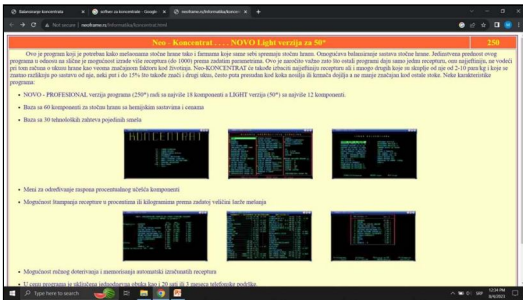
## 20.4.8. Dopunske smeše za svinje

<b>Pokazatelj</b>	<b>Prasad</b>	<b>Tovne svinje</b>	<b>Priplodne svinje</b>
Proteini, minimum (%)	40.00	35.00	35.00
Lizin, minimum (%)	3.30	2.00	2.10
Metionin + cistin, minimum (%)	1.70	1.00	1.00
Mast, minimum (%)	*	*	*
Vlaga, maksimum (%)	12.00	12.00	12.00
Suva materija, minimum (%)	88.00	88.00	88.00
Celuloza, maksimum (%)	*	*	*
Pepeo, maksimum (%)	15.00	15.00	15.00
Kalcijum (%)	2.00-2.70	2.20-2.70	3.00-3.40
Fosfor, minimum (%)	1.80	1.50	1.70
Natrijum (%)	0.50-0.70	0.50-0.70	0.50-0.70
Bakar, ppm	80-175	80-175	80-175
Cink, ppm	300-315	400-420	400-420
Gvožđe, ppm	350-1250	400-1250	400-1250
Mangan, ppm	90-250	80-250	80-250
Jod, ppm	2-10	2-10	2-10
Selen, ppm	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5
Vitamin A, IU/kg	40000-77000	25000-48000	30000-50000
Vitamin D3, IU/kg	4000-10000	3500-7000	3600-7000
Vitamin E, ppm	100-120	*	100-120
Vitamin B12, ppm	0.070-0.084	*	0.070-0.084
ME MJ/kg	*	*	*

\*ne utvrđuje se

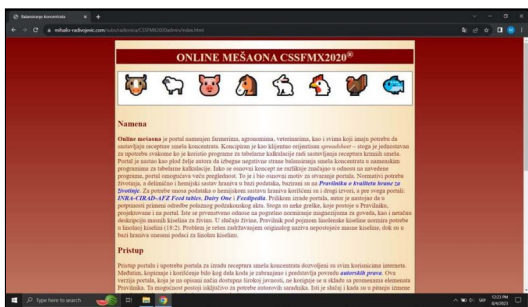
# 20.5. Računarski programi i informacijski sistemi sa integriranim Pravilnikom

## Računarski programi



# Informacioni sistemi

- Za razliku računarskih programa ne zahtevaju instalaciju i uglavnom rade na cloud i online platformama.



## 20.6. Neusklađenost Pravilnika i osnovnih principa ishrane preživara

- Uzmimo za primer kravu holštajn-frizijske rase.
- Telesna masa joj je 600 kg.
- U drugoj je laktaciji po redu, i to 150 dana.
- Steona je 50 dana.
- Dnevna proizvodnja je 31,9 kg mleka, sa 3,50% mlečne masti
- Sastav obroka, kg/dan:
  - Senaža lucerke: 9
  - Silaža kukuruza: 20
  - Melasa šećerne repe: 2
  - Kukuruz: 3
  - Ječam: 2
  - Sojina pogača: 2
  - Suncokretova sačma: 1
  - Stočna kreda: 0.1
  - Premiks: 0.3

Feed Name	Qty (kg/day)	% Total
1 Legume Forage Sil, mid-mat	9,000	22.84 %
2 Corn Silage, normal	20,000	50.76 %
3 Molasses, Beet sugar	2,000	5.08 %
4 Corn Grain, cracked, dry	3,000	7.61 %
5 Barley Grain, rolled	2,000	5.08 %
6 Soybean Meal, expellers	2,000	5.08 %
7 Sunflower Meal, solvent	1,000	2.54 %
8 Vitamin premix 2	0.300000	0.76 %
9 Calcium Carbonate	0.100000	0.25 %
<b>Totals</b>	<b>39,400</b>	<b>100%</b>

Total Intake: 39,400 kg/day  
 Estimate Intake: [ ] Set to 100%

- Pretpostavimo da želimo da od kukuruza, ječma, sojine pogače i suncokretove sačme sastavimo smešu koncentrata koja bi se konzumirala u količini od 8 kg/dan.
- Na taj način dobićemo smešu koncentrata sa 19.5-20.0% proteina.

HRANIVO	kg/d	SM, %	UP, % SM	UP, %	UP, kg/d
Kukuruz	3	88.10	9.40	8.28	0.25
Ječam	2	91.00	12.40	11.28	0.23
Soja	2	89.60	46.30	41.48	0.83
Suncokret	1	92.20	28.40	26.18	0.26
<b>UKUPNO</b>	<b>8</b>			<b>19.57</b>	<b>1.57</b>

- Pravilnik ne prepoznaje smešu koncentrata sa tim nivoom proteina, nego isključivo sledeće:
  - Potpuna smeša za krave muzare, 12%
  - Potpuna smeša za krave muzare do 20 L/dan mleka, 15%
  - Potpuna smeša za krave muzare preko 20 L/dan mleka, 18%
  - Dopunska smeša za krave muzare, 30%
- Na bazi opisanog jasno je da svaki farmer, u zavisnosti od vrste i kvaliteta kabaste hrane kojom raspolaže, ima i specifične potrebe za smešama koncentrata.
- Sa druge strane, industrija stočne hrane izaći će u susret ovim specifičnim zahtevima samo ako se radi o nabavkama većih količina koncentrata.
- U takvim okolnostima mali farmeri se nalaze u nezavidnom položaju.

## **20.7. Grupe radnih operacija u tehnologiji proizvodnje krmnih smeša**

- Tehnološke
- Kontrolne
- Transportne

### **20.7.1. Tehnološke operacije su one u kojima se menja prvobitno fizičko stanje materijala**

- Čišćenje
- Drobljenje
- Mlevenje
- Mešanje

### **20.7.2. Kontrolne operacije obezbeđuju odvijanje tehnoloških operacija**

- Merenje
- Kontrola temperature
- I dr.

### **20.7.3. Transportne operacije obezbeđuju odvijanje tehnoloških operacija**

- Omogućavaju manipulaciju materijalom u otku obrade, prevozom u željenju tačku.

## **20.8. Faze u proizvodnji krmnih smeša**

- Skladištenje sirovina
- Prečišćavanje sirovina
- Sitnjenje hraniva
- Utvrđivanje stepena ustinjenosti hraniva
- Doziranje komponenti smeše
- Mešanje hraniva

- Ocena homogenosti smeša
- Uobličavanje smeša
- Dodavanje masti
- Pakovanje, skladištenje i transport hraniva i smeša

## **20.8.1. Skladištenje sirovina**

- Skladišni kapaciteti treba da obezbede 10-25% od godišnjeg kapaciteta proizvodnje.
- Zrnansta hraniva, sačme i sl. čuvaju se u silosima, a mineralai, vitamini i drugi dodaci u podnim skladištima.
- Neizostavna deo opreme su i vage (kolske, protočne, skladišne kao i vage za izdavanje gotovih proizvoda).
- Novonabavljene sirovine primaju se preko prijemnog koša čime započinje i inicijalno prečišćavanje.
- Po prijemu sirovine, na propisan način uzimaju se uzorci za analize.
- Transport do skladišta je pneumatskim ili mehaničkim sredstvima, ili u najjednostavnijem slučaju prostom graviacijom.

## **20.8.2. Prečišćavanje**

- Prosejavanje žitarica izvodi se pomoću vibrirajućih sita ili rotirajućih bubnjeva.
- Prašina se odvaja vazdušnom strujom.
- Gvozdena strana tela i predmeti odvajaju se permanentnim magnetima ili elektromagnetima, koji su instalirani ispred mlinova i peletirki.

## **20.8.3. Sitnjenje hraniva**

- Lomljenjem pomoću nazubljenih ploča npr. uljane pogače.
- Trenjem (mlevenjem) u slučaju zrna žitarica i to pomoću valjaka, žrvnjeva i pločastih mlinova.
- Presovanjem kompresijom zrna između valjaka, čak i vlažne i masne sirovine.
- Razbijanjem pomoću mlinova sa valjcima i mlinova čekićara.

## **20.8.4. Utvrđivanje stepena usitnjenosti hraniva**

- Metoda po Makarovu
- Metoda po Silveru
- Modifikovana metoda ASAE (American Society of Agricultural Engineers)
- Utvrđivanje stepena usitnjenosti na osnovu ujednačenosti (uniformnosti)

## **20.8.5. Doziranje komponenti smeša**

- Sistem vaga povezan sa transportnim i računarskim sistemom.

## **20.8.6. Mešanje (homogenizacija) hraniva u mešalicama**

- Vertikalne mešalice
- Horizontalne mešalice

- Dvostruke konusne mešalice
- Bubnjaste mešalice
- Kontinuirane mešalice

## **20.8.7. Ocena homogenosti smeša**

- Organoleptički
- Pomoću markera
- Na osnovu taloženja u vodi
- Hemijskim putem
- Korišćenjem izotopa

## **20.8.8. Uobličavanje smeša (aglomeriranje)**

- Peletiranje (prečnik 2-20 mm i dužina 6-40 mm)
- Granuliranje (sitnije dimezije za živinu i ribe)
- Briketiranje (npr. seno)
- Blokovi (minerali i vitamini za lizanje)

## **20.8.9. Dodavanje masti**

- U mešalici
- U homogenizeru
- Na presi za peletiranje
- U bubnju za naknadno zamašćivanje peleta.

## **20.8.10. Pakovanje, skladištenje i transport**

- U rinfuzu
- Smeše u natron vreće 10,25 i 50 kg.
- Premiksi u neprovidne kilske kese.
- Masne smeše prvo u najlon kese pa onda u natron vreće.
- Deklaracija je obavezna.

## **Pitanja za proveru znanja**

1. Kako se definišu mešalice kao jedinice za proizvodnju stočne hrane ?
2. Kako se definišu mešaone kao jedinice za proizvodnju stočne hrane ?
3. Kako se definišu fabrike stočne hrane kao jedinice za proizvodnju stočne hrane ?
4. Koje vrste smeša se proizvode u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje ?
5. Koje vrste smeša se proizvode po proizvođačkoj specifikaciji ?
6. Koje vrste smeša podmiruju sve potrebe nepreživara za hranljivim materijama ?
7. Koje vrste smeša podmiruju potrebe u proteinima, vitaminima i mineralima ?
8. Kojih dimenzija su granule smeša koncentrata ?
9. Kojih dimenzija su peleti smeša koncentrata ?
10. Kojih dimenzija su briketi smeša koncentrata ?