

PRILOG IZRADI MODELA PROGRAMIRANJA ISHRANE KRAVA U PROIZVODNOM CIKLUSU

A. Pavličević

Stručni rad
Primljeno: 20. 6. 1989.

SAŽETAK

Formiranje modela programiranja ishrane krava u proizvodnom ciklusu odvija se u dve faze. U prvoj fazi obrađuju se konzumiranje i brojni faktori koji na to utiču. U drugoj fazi obrađuju se energetske potrebe i iskorišćavanje energije u različite svrhe.

Parametri potrebni za unos i obradu podataka podeljeni su u šest kategorija, i to: 1. podaci o kravama, 2. podaci o zelenoj hrani za ishranu u letnjem periodu, 3. podaci o konzervisanoj kabastoj hrani za dopunu obroka, 4. podaci o kabastoj hrani za ishranu u zimskom periodu, 5. podaci o koncentratima i 6. podaci o metodi obrade i štampanja rezultata. Brojne vrednosti ovih podataka u kompjuter se unose pod određenim šiframa.

Primenom modela programirane ishrane u zapatima s visokom potencijalnom mlečnosti ishrana svake krave uskladuje se s individualnim potrebama. U narednom periodu verovatno će mnoga nova prilagođavanja i usavršavanja modela tek uslediti.

Uvod

Proizvodnja mleka je vrlo složena biološka aktivnost, koja uključuje veliki broj faktora i njihovih interakcija. Ovi procesi se odvijaju u uslovima široke prakse, koji su u priličnoj meri određeni ekonomskim i socijalnim okolnostima. Da bi se sve to što bolje upoznao, u mnogobrojnim slučajevima neophodni su eksperimenti sa živim životinjama, u praktičnim ili izmenjenim uslovima. Međutim, eksperimenti su skupi i zahtevaju vreme, te se za svako pitanje ne može jednostavno postaviti novi ogled. Otuda moramo pokušati da stvarnost zamislamo na modelu.

Simulacija uslova, odnosno modela izuzetno je teška, jer se u životinji odvijaju mnogi komplikovani fiziološki procesi, a neke od njih još uvek potpuno ili delimično ne poznajemo. Zbog toga će model uvek biti pojednostavljena reprodukcija stvarnosti. Ipak, model može biti vrlo koristan bilo kada se upotrebi u naučnim istraživanjima, ili u praktičnom savetodavnom radu. U istraživanjima omogućava da uspešnije razmišljamo o testiranju tehničko-tehnoloških i ekonomskih osetljivosti pre početka ogleada. U praktičnoj primeni rezultata istraživanja model može da igra značajnu ulogu u obračunu, koji je uvek potreban i koristan prilikom primene novih mera i rešenja, kao i pri sagledavanju ekonomike gazdinstva. Pored toga, primena modela može biti od koristi u kontroli procesa proizvodnje, rukovođenju farmom i rukovođenju gazdinstvom. Na primer, proizvodnja

mleka se može predvideti, a potrebe u hrani izračunati. Konačno, model može pomoći u delimičnoj proceni efekata i posledica primene određenih agrarnih mera i odluka.

Stoga ovde iznosimo osnovne postavke modela čijoj su razradi veliki doprinos dali Hyink i Meyer (1987), Achten i Tollens (1987), Spedding (1987) i drugi. Modelom je obuhvaćeno balansiranje potreba u neto energiji u toku proizvodnog ciklusa, dok se za proteine, minerale i vitamine pretpostavlja da ne postavljaju ograničenja.

Podela programa

Formiranje modela programiranja ishrane odvija se u dve faze. U prvom delu obrađuju se konzumiranje hrane i brojni faktori koji utiču na konzumiranje. Polazi se od utvrđene promene mogućnosti konzumiranja u toku proizvodnog ciklusa, od telenja do telenja. Ova promena je utvrđena korišćenjem hrane konstantne koncentracije. Konzumiranje se izražava u procentima od maksimalnog, koje se postiže u periodu između 10. i 20. nedelje laktacije. Potom se konzumiranje koriguje, odnosno utvrđuje uzimajući u obzir tip i kvalitet hrane koja se koristi. S obzirom da se kabasta hrana dopunjava koncentrovanom, kao posledica toga dolazi do redukcije, odnosno supstitucije konzumira-

Prof. dr. Arandel Pavličević, Poljoprivredni fakultet, Zemun.

nja. Objašnjenja o ovom procesu zasnovana su na eksperimentalnim rezultatima. Supstitucionni model je planiran za zelenu hranu (ispašu trave) i konzervisanu zimsku hranu. Konačno, model konzumiranja je korigovan uzimanjem u obzir i sledećih pokazatelja:

- godišnja proizvodnja mleka iznad ili ispod 6.000 kg
- razlika u telesnoj kondiciji
- ograničenja u ispaši ili u snabdevanju hranom
- lošiji uslovi ispaše u jesenjem periodu.

U drugom delu modela obrađuju se energetske potrebe i iskorišćavanje energije obroka u različitim procesima. Svako grlo ima potrebu u energiji za održavanje života. U modelu ona se određuje proporcionalno telesnoj masi. Drugi deo energije, koji ima prioritet iznad svih drugih procesa, namenjen je reprodukciji. U modelu se pretpostavlja da energija uvek stoji na raspolaganju za porast fetusa. Tek preostala energija može biti korišćena za produkciju mleka, akumulaciju rezervi i porast mladih grla.

Kretanje konzumiranja

Na osnovu brojnih podataka iz literature, koristeći oglede s nepromenljivim udelom koncentrata u obroku i oglede s kompletnim krmnim smešama za ishranu krava, Hyink i Meyer (1987) utvrdili su da je najniže konzumiranje u vreme telenja krava i iznosi oko 70% od maksimalnog konzumiranja, koje se postiže u periodu od 10. do 20. nedelje laktacije. Na osnovu utvrdene regresije, kretanje konzumiranja može se izračunati sledećom formulom:

$$SM, \% = 70 + 0,786 D - 6,553 \times 10^{-3} \times D^2 + 2,113 \times 10^{-5} \times D^3 - 2,452 \times 10^{-8} \times D^4$$

gde je: SM, % = konzumiranje suve materije u procentima od maksimalnog konzumiranja

D = broj dana posle telenja.

Telesna masa grla je u pozitivnoj korelaciji s konzumiranjem hrane. Takođe, veća godišnja proizvodnja mleka je u pozitivnoj korelaciji s konzumiranjem. Pri adekvatnoj ishrani veća godišnja produkcija povezana je s određenim povećanjem veličine i mase krave. Međutim, ugojene krave reduciraju obim konzumiranja. U Velikoj Britaniji je utvrđeno da se za svakih 50 kg promene u telesnoj masi krave konzumiranje menja za 0,5–1,5 kg suve materije dnevno.

Nivo konzumiranja zimskog obroka

Konzumiranje zavisi od kvaliteta hrane i njene svarljivosti, kao i od niza drugih faktora koji se u modelu ne mogu obuhvatiti. U cilju ustanovljavanja nivoa konzumiranja kabaste hrane u modelu obuhvatamo njen kvalitet, odnosno neto energetska vrednost (NEL u suvoj materiji) sledećom formulom:

$$SM, \text{ kg} = 4,965 + 0,9514 \times NEL$$

gde je: SM, kg = konzumiranje suve materije u kg

NEL = neto energija u laktaciji po kg suve materije obroka.

Parametri za unos (imput)

Parametri potrebni za unos, odnosno imput mogu se podeliti u 6 kategorija, i to:

1. podaci o kravama
2. podaci o zelenoj hrani za ishranu u letnjem periodu
3. podaci o konzerviranoj kabastoj hrani za dopunu obroka u letnjem periodu
4. podaci o kabastoj hrani za ishranu u zimskom periodu
5. podaci o koncentrovanoj hrani
6. podaci koji su potrebni za obradu i štampanje rezultata.

1. Podaci o kravama

Za svaku kravu u stadu potrebno je pripremiti i u kompjuter ubaciti podatke koji predstavljaju odgovore na pitanja izneta u tabeli 1.

Podaci o kravi

Tabela 1

pitanje
1. koja je godišnja produkcija (kapacitet) mleka?
2. koji je procenat masti u mleku?
3. koja je životna dob u vreme telenja?
4. u kojem kalendarskom mesecu se otelila?
5. kog dana u mesecu se otelila?
6. kako je hranjena u periodu visoke steonosti i zasušenosti?
7. koja je telesna masa krave na početku laktacije?
8. koja je telesna masa krave na kraju laktacije?
9. da li se želi poboljšanje telesne mase i kondicije?
10. koji se prirast telesne mase želi ostvariti?
11. koja je laktacija krave po redu?
12. da li se radi o prosečnoj ili posebnoj kravi?

Cow data

Table 1

Question
1. Milk production (capacity) per year
2. Fat percentage of milk
3. Age of cow at calving
4. Calender month of calving
5. Day in month when calving took place
6. Manner of feeding during high pregnancy and during drying up period
7. Body weight of cow at the beginning of lactation
8. Body weight of cow at the end of lactation
9. Are the increase of body weight and an improvement of chape desirable?
10. Which body weight increase is aimed for?
11. Which lactation is this for the cow?
12. Is this an average or a special cow?

U programu se polazi od pretpostavke da međutelid-beni interval iznosi 365 dana. Standardnom telesnom masom krave na početku laktacije smatra se 550 kg, a na kraju laktacije 575 kg, što proizilazi iz distribucije telesne mase u okviru populacije (tabela 2).

Distribucija telesne mase krava unutar populacije Distribution of body weight among cow population

Tabela 2 – Table 2

laktacija po redu No. of lactation	telesna masa / Body weight, kg	
	početna / Initial	završna / Final
1.	500	551
2.	550	576
3.	575	585
prosečno / Average	550	575

2. Podaci o zelenoj hrani

Ishranom zelenom hranom postiže se znatno veća proizvodnja mleka nego kada se ta ista hrana daje u vidu silaže, senaže ili sena (Z e r e m s k i i drugi, 1989). Razlike postoje čak i pri poređenju paše s košenom zelenom hranom s istog polja. Najbolji efekti u pogledu visine proizvodnje i utroška hrane po jedinici proizvoda postižu se pri ispaši. Mada je u našoj zemlji malo visokoproizvodnih krava koje se drže na ispaši, u tabeli 3 prikazana su najvažnija pitanja o zelenoj hrani na koja treba dati kratke odgovore.

Tabela 3 Podaci o zelenoj hrani

pitanje
1. koja je vrsta zelene hrane?
2. način korišćenja zelene hrane?
3. kog dana je počelo korišćenje zelene hrane?
4. kog meseca je počelo korišćenje zelene hrane?
5. kog dana u mesecu se očekuje završetak korišćenja zelene hrane?
6. kog kalendarskog meseca se očekuje kraj korišćenja zelene hrane?
7. koja je hranljiva vrednost zelene mase?
8. koja su ograničenja količine hrane u obroku?
9. u koje vreme dana će se davati zelena hrana?

Tabela 3

Grassland data

Question
1. Sort of pasture
2. Manner of pasture utilization
3. The first day of pasture utilization
4. The first month of pasture utilization
5. The day in month on which the end of pasture utilization is expected
6. The calendar month in which the end of pasture utilization is expected
7. Nutritive value of pasture
8. Quantitative limitations of feed in a ration
9. At what time of the day will green feed be fed

3. Dopuna obroka kabastom hranom

Koji su podaci potrebni o kabastoj hrani za dopunu obroka vidi se iz pitanja u tabeli 4.

Podaci o kabastoj hrani za dopunu obroka

Tabela 4

pitanje
1. koji će se sistem dopune obroka primeniti: 0. bez dopune obroka? 1. dopuna obroka u prelaznom periodu? Količina SM? 2. dopuna obroka u toku čitavog perioda? Količina SM? 3. dopuna obroka pri kraju perioda? Količina SM?
2. koja je vrsta kabaste hrane?
3. koja je hranljiva vrednost kabaste hrane?
4. u koliko perioda će se koristiti dopuna?
5. kada počinje prva kalendarska nedelja perioda?
6. koja je poslednja nedelja perioda 1?
7. koliko kg SM će se dodavati u periodu 1?
8. koja je prva nedelja perioda 2?
9. koja je poslednja nedelja perioda 2?
10. koliko kg SM će se dodavati u obroku u periodu 2? itd. za naredne periode

Data on supplementation roughage

Tabela 4

Question
1. Which ration supplementation system will be used: 0 – no supplementation of the ration 1 – supplementation of the ration during transition period; quantity of dry matter 2 – supplementation of the ration during the whole period; quantity of dry matter 3 – supplementation of the ration at the end of the period; quantity of dry matter
2. Sort of roughage
3. Nutritive value of the roughage
4. During how many periods will supplementation be used
5. The start of the 1. calendar week of the period
6. Last week of period 1
7. Dry matter quantity in kg to be added during period 1
8. The 1. week of period 2
9. The last week of period 2
10. Dry matter quantity in kg to be added to the ration during period 2 and so on for the coming periods

U periodima prelaska sa suve na zelenu hranu i sa zelene na suhu hranu neophodna je dopuna obroka s konzervisanom kabastom hranom (tabela 5). Na sličan način se postupi u vreme nepovoljnih vremenskih prilika za korišćenje zelene hrane ili njene oskudice zbog nepogoda. Ukoliko se želi održati visoka proizvodnost krava, pri svakoj zameni jednog hraniva drugim neophodno je voditi računa o njihovoj hranljivoj vrednosti, odnosno saglasno tome vršiti odgovarajuće korekcije preostalog dela obroka, kako bi i novi obrok imao sličnu ili što približniju ukupnu hranljivu vrednost.

Dopuna obroka kabastom hranom i koncentratom Supplementation of ration by roughage and concentrate

Tabela 5 – Table 5

sezona ispaše / Grazing season	dopunska hrana / Supplementation feed
prva nedelja / 1. week:	+ 5 kg SM kabaste hrane + 5 kg of DM – bulky feed + koncentraci kao u poslednjoj nedelji stajske ishrane + concentrates as during the last week of cowhouse feeding
druga nedelja / 2. week:	– bez dodatne kabaste hrane – no supplementation roughage + polovina količine koncentrata iz prethodne nedelje + half of the concentrate quantity from last week
poslednje dve nedelje: The last two weeks:	+ 5 kg SM kabaste hrane + 5 kg of DM – bulky feed + koncentrat u skladu s dnevnim potrebama + concentrate acc. to daily requirements

4. Podaci o kabastoj hrani za ishranu u zimskom periodu

Podaci koji su potrebni o kabastoj hrani u zimskom periodu predstavljaju odgovore na pitanja izneta u tabeli 6. Konzervisanje voluminozne hrane treba izvesti na što je moguće bolji način i uz što manje gubitaka, jer je proizvodnost krava značajno uslovljena kvalitetom konzervisane

kabaste hrane. Na primer, korišćenjem visokokvalitetnog sena može se ostvariti i visoka mlečnost krava, a pri ishrani lošim senom jedva se obezbeđuju potrebe za održavanje. Z e r e m s k i i drugi (1989) ističu da su manje razlike u energetske vrednosti između različitih vrsta sena istog kvaliteta nego iste vrste sena, a različitog kvaliteta.

Podaci o kabastoj hrani za ishranu u zimskom periodu

Tabela 6

pitanje	
1.	koji je kvalitet kabaste hrane (NEL/kg SM)?
2.	kakve je strukturne vrednosti kabasta hrana?
3.	koji će se sistem ishrane kabastom hranom primeniti:
3.1.	ishrana u skladu s potrebama tokom laktacije?
3.2.	fiksirana količina u određenom periodu?
4.	koji je faktor za konzumiranje zimske kabaste hrane:
4.1.	ad libitum (faktor 1)?
4.2.	90% od konzumiranja ad libitum (faktor 0,9)
5.	tokom koliko perioda se zimska kabasta hrana daje u fiksnim količinama?
5.1.	koja je prva laktaciona nedelja perioda 1?
5.2.	koja je poslednja laktaciona nedelja perioda 1?
5.3.	koliko će se kg hrane davati tokom perioda 1? i tako dalje za 6 perioda.

Data on winterfeed roughage

Table 6

Question	
1.	Roughage quality (NEL/kg of dry matter)
2.	Structural value of roughage
3.	Roughage feeding system to be used:
3.1.	feeding according to the requirements during lactation
3.2.	fixed quantity during fixed period
4.	Factor used for winterfeed consumption:
4.1.	ad libitum (factor 1)
4.2.	90% of the ad libitum consumption (factor 0.9)
5.	Number of periods during which winterfeed roughage is fed in fixed quantities
5.1.	1. week of lactation during period 1
5.2.	Last week of lactation during period 1
5.3.	Feed quantity in kg during period 1 and so on for six periods

5. Podaci o koncentratu

Podaci o koncentrovanoj hrani potrebni za imput dobijaju se odgovorom na pitanja postavljena u tabeli 7. Pogodnom kombinacijom i određenim odnosom kabaste i koncentrovane hrane mogu se sastaviti takvi obroci koji će se dobro konzumirati i u potpunosti zadovoljiti potrebe u hranljivim materijama i energiji, a uz to su i ekonomični.

U uslovima ishrane po volji, na odličnoj ispaši i bez koncentrata krave mogu proizvesti 20–25 kg mleka, na silaži 10–15 kg, a na prirodno sušenom senu samo 5–10 kg mleka dnevno. Međutim, davanjem koncentrata postiže se često i do 1/3 veća mlečnost krava. Pri tome se konzumiranje kvalitetne kabaste hrane ne umanjuje ako je količina koncentrata do 6 kg u obroku. U Holandiji, gde se inače koristi vrlo kvalitetna kabasta hrana, maksimalna količina

koncentrata u ishrani krava ograničena je na 12 kg dnevno po grlu.

Podaci o koncentrovanoj hrani

Tabela 7

pitanje	
1.	koji će se sistem ishrane koncentratom primeniti:
1.	prema potrebama, ali ne manje od 1 kg?
2.	prema potrebama, uključujući i avansiranje?
3.	prema potrebama, bez male količine u izmuzilištu?
4.	kg koncentrata razlikuje se od sistema 1?
2.	u koliko će se perioda koristiti sistem 4?
2.1.	koja je prva laktaciona nedelja perioda 1?
2.2.	koja je poslednja laktaciona nedelja perioda 1?
2.3.	koliko je velika razlika u periodu 1?
	i tako dalje za 6 perioda
3.	da li su ograničenja postavljena za davanje koncentrata?
4.	kroz koliko perioda se želi ograničiti davanje koncentrata?
4.1.	koja je prva laktaciona nedelja perioda 1?
4.2.	koja je poslednja nedelja laktacionog perioda 1?
4.3.	koja je najniža količina davanja u periodu 1?
4.4.	koja je najviša količina davanja u periodu 1?
	i tako dalje za 6 perioda.

Concentrate data

Table 7

Question	
1.	Concentrate feeding system to be used:
1.	according to the requirements, but not less than 1 kg
2.	according to the requirements, including advancing
3.	according to the requirements, without the small quantity at the milking place
4.	kg concentrate differs from system 1
2.	Number of periods during which system 4 will be used
2.1.	1. week of lactation during period 1
2.2.	Last week of lactation during period 1
2.3.	How great the difference is during period 1 and so on for six periods
3.	Are there any limitations concerning the use of concentrate
4.	Number of periods during which the limitations for the use of concentrate are desirable
4.1.	1. week of lactation during period 1
4.2.	Last week of lactation during period 1
4.3.	Minimum supply quantity during period 1
4.4.	Maximum supply quantity during period 1 and so of for six periods

6. Podaci o rezultatima

Deo programa za prikaz rezultata takode treba pravilno napisati, kako bi se dobili jasni rezultati i štampali u odgovarajućoj formi. I ovde se ispred svake instrukcije nalazi redni broj programske linije, odnosno njena adresa, a programske instrukcije pišu se jedna ispred druge i odvajaju rednim brojevima u razmaku od 5 ili 10, što kasnije lako omogućava popravku ili dopunu programa.

Primer za unos i obradu podataka

Primer za unos i obradu podataka prikazan je u tabeli 8. Podaci koji se unose u kompjuter označavaju se šiframa. Na taj način puno se štedi u korisničkoj memoriji kompjutera.

Pored toga, u memoriju se unose podaci o sastavu, hranljivoj vrednosti i cenama raspoloživih hraniva i normativi koji će se koristiti pri balansiranju obroka.

Obrada podataka odvija se po utvrđenom programu. Balansiranje obroka najčešće se izvodi u nedeljnim intervalima, tj. u 52 nedelje tokom jednog proizvodnog ciklusa.

Primer unosnih podataka

Tabela 8

opis	šifra	iznos
Podaci o kravi		
1. godišnja proizvodnja	GP	6.500
2. procenat masti	PM	3,7
3. dob pri telenju	ST	4,5
4. mesec telenja	MT	3
5. dan telenja	DT	10
6. ishrana u visokosteonosti	IVS	S
7. početak telesne mase	PTM	550
8. završetak telesne mase	ZTM	575
9. poboljšanje kondicije	PK	0
10. prirast telesne mase	PTM	0
11. laktacija po redu	LPR	3
12. kvalitet krave	KK	A
Podaci o zelenoj hrani		
1. zelena masa trave	ZMT	1
2. sistem ispaše	SI	0
3. prvi dan ispaše	PDI	15
4. prvi mesec ispaše	PMI	5
5. poslednji dan ispaše	DPI	25
6. meseci ispaše krava	MKI	10
7. hranljiva vrednost mase	NEL	3
8. minimalna količina	MIN	40
9. vreme ispaše	VIS	10
Kabasta hrana za dopunu obroka		
1.1. dopuna u prelaznom periodu	DPP	1
2. livadsko seno	LS	1
3. hranljiva vrednost	NEL	5,4
4. nedelje korišćenja	NK	3
5. početak 1. nedelje	PPN	10
6. poslednja nedelja perioda 1	PN1	11
7. količina suve materije	KSM	5
Zimska kabasta hraniva		
1. kvalitet kabaste hrane	NELZ	4,5
2. strukturna vrednost	SVZ	0,9
3.1. ishrana standardna	ISZ	1
4.1. obim konzumiranja	OK	1
5.1. prva laktaciona nedelja perioda 1	PLN	30
5.2. poslednja laktaciona nedelja perioda 1	PP1	35
5.3. količina hrane u periodu 1	KH1	6
Koncentrati		
1.1. koncentrati prema potrebama	KPP	1

Input data sample

Table 8

Description	Code	Value
Cow data		
1. Annual production	GP	6.500
2. Fat percentage	PM	3.7
3. Age at calving	ST	4.5
4. Month of calving	MT	3
5. Day of calving	DT	10
6. Feeding during high pregnancy	IVS	S
7. Initial body weight	PTM	550
8. Final body weight	ZTM	575
9. Shape improvement	PK	0
10. Weight gain	PTM	0
11. Number of lactation	LPR	3
12. Cow standard	KK	A
Grassland data		
1. Green volume of grass	ZMT	1
2. Grazing system	SI	0
3. First day of grazing	PDI	15
4. First month of grazing	PMI	5
5. Last day of grazing	DPI	25
6. Months of grazing/cow	MKI	10
7. Nutritive value of grass volume	NEL	3
8. Minimum quantity	MIN	40
9. Duration of grazing	VIS	10
Supplementation roughage		
1.1. Supplementation during transition period	DPP	1
2. Meadow hay	LS	1
3. Nutritive value	NEL	5.4
4. Weeks of utilization	NK	3
5. Start of the 1. week	PPN	10
6. Last week of period 1	PN1	11
7. Dry matter quantity	KSM	5
Bulky winterfeed		
1. Bulky feed quality	NELZ	4.5
2. Structural value	SVZ	0.9
3.1. Standard feeding	ISZ	1
4.1. Consumption volume	OK	1
5.1. 1. week of lactation during period 1	PLN	30
5.2. Last week of lactation during period 1	PP1	35
5.3. Feed quantity during period 1	KH1	6
Concentrates		
1.1. Concentrates according to the requirements	KPP	1

Zaključak

Visoke proizvodnje mleka nema bez odgovarajuće krmne baze, tj. dovoljne količine kvalitetne kabaste i koncentrovane hrane i adekvatne ishrane u svim fazama proizvodnog ciklusa. U stadima s potencijalom visoke mlečnosti tretman ishrane svake krave treba prilagoditi individualnim potrebama. To će sve više biti omogućeno u budućnosti korišćenjem pogodnih programa kompjutera i savremenih elektronskih uređaja za distribuciju hrane.

U proizvodnji mleka, i pored velikih naučnih dostignuća, brojni detalji biološke interakcije još nisu dovoljno poznati. U takvim slučajevima pri izradi modela programiranja ishrane izabrane su najočiglednije pretpostavke. Na taj način brojni procesi, koji su inače vrlo složeni i komplikovani, obrađeni su kroz jednostavne algoritme. Otuda za balansiranje obroka već danas uspešno se mogu koristiti kompjuteri. Normativi ishrane, podaci o hranljivoj vrednosti hraniva, njihove zalihe, cene i drugo smeštaju se na jednom mestu, tj. u memoriju kompjutera. Balansiranje obroka obavlja se po određenom programu. Upornim radom ovi postupci i radni zadaci uspešno se mogu savladati, a kada se to jednom nauči, onda se ima alat i zanat u ruka, što obećava i bolji rezultat.

Izneto rešenje predstavlja jedan od mogućih postupaka izrade modela programiranja ishrane krava u proizvodnom ciklusu. U narednom periodu verovatno će nova prilagodavanja tek uslediti.

Literatura

- Achten, J., Tollens, E.:** Micro-computer management of dairy cattle feeding. Modelling of Livestock Production Systems, 112-121, London, 1987.
- Hyink, J. W. F., Meyer, A. B.:** The cow model. Research Institute for Cattle, Sheep and Horse Husbandry, Publication No. 50, 1987.
- Spedding, C. R. W.:** General aspects of modelling and its application in livestock production. Modelling of Livestock Production Systems, 3-9, London, 1987.
- Zeremski, D., Pavličević, A., Adamović, M., Grubić, G. (1989):** Uslovljenost produktivnosti goveda vrstom i kvalitetom kabaste hrane. Poljoprivreda 38, 344-345, 44-51.



CONTRIBUTION TO THE MODEL DEVELOPMENT FOR COW FEEDING PROGRAMMING DURING PRODUCTION CYCLE

SUMMARY

The model development for cow feeding programming during production cycle is carried out in two phases. The first phase deals with feed intake and with a number of factors influencing this intake. The second phase deals with energy requirements and energy utilization during various processes.

The parameters required for data input and data processing are divided into six categories: 1. Cow data, 2. Grassland data, 3. Supplementation by roughage, 4. Data winterfeed, 5. Concentrate data and 6. Output data. The numeral data are fed to the computer under special codes.

By applying the model of feeding programming to herds with a high milk yield potential, the feeding of each cow is adjusted to the individual requirements. Many new adjustments and additions to the model will probably follow in the future.