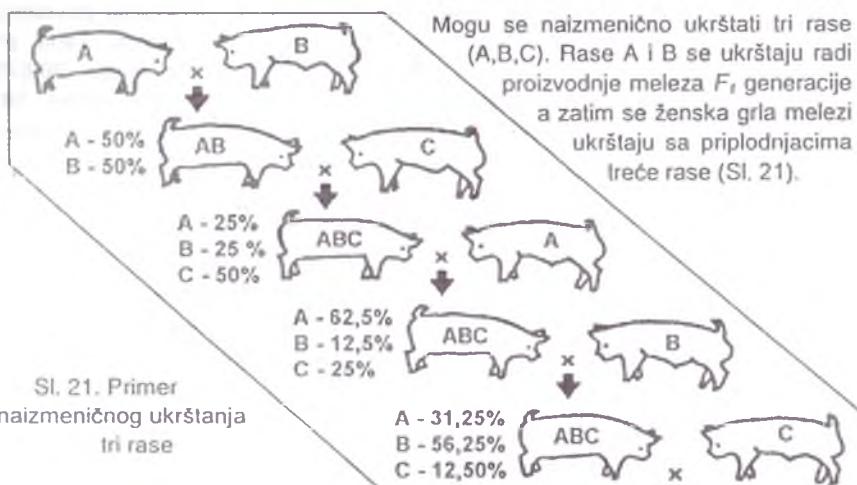
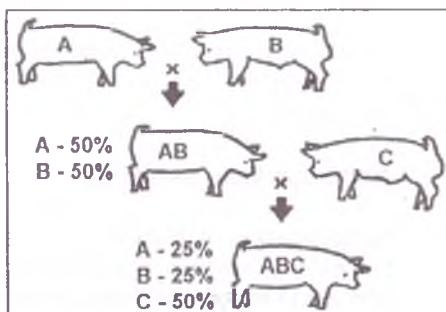


Pod naizmeničnim ukrštanjem podrazumeva se parenje grla dve rase. Prvo se ukrštaju dve rase (A i B) a zatim se plotkinje F_1 generacije pare sa priplodnjacima druge rase. U priplodu se stalno ostavljaju odabrana ženska grla melezi koji se ukrštaju naizmenično sa priplodnjacima čiste rase. Ono predstavlja povratno ukrštanje. Na ovaj način želi se maksimalno iskoristiti heterozis efekat. U zapatu se mogu gajiti obe rase za naizmenično ukrštanje.



Navedena varijanta naizmeničnog ukrštanja može se zvati rotacionim. Umesto rase C mogu se koristiti priplodnjaci sintetičke linije radi sigurnijeg prenošenja osobina na potomstvo. Ono u većini slučajeva traje do druge generacije potomstva. Pri ovoj varijanti ukrštanja koristi se ukupan heterozis efekat.

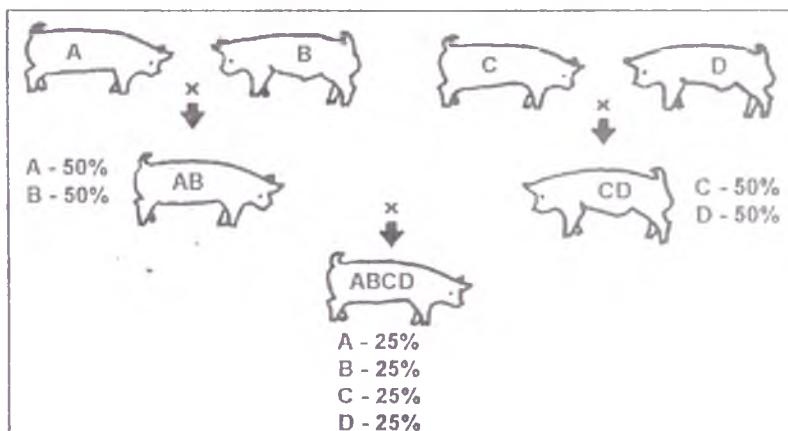
Rotaciono ukrštanje, takođe se najčešće koristi u svinjarstvu i ovčarstvu. Ono se obavlja upotrebom tri ili četiri rase. U reprodukciji se ostavljaju plotkinje melezi sa različitim učešćem gena rasa koje su učestvovale u njihovom stvaranju. One se naizmenično ukrštaju sa priplodnjacima jedne od rase. Melezi muškog pola koriste se za lov. U svinjarstvu se često koristi trorasno ukrštanje (Sl. 22). Ukrštaju se rase AxB i odabrane plodkinje melezi se zatim pare sa priplodnjacima rase C, a potomci ABC se upotrebljavaju sa lov.



Sl. 22. Primer trorasnog (ili trolinijskog) ukrštanja

Rotaciono ukrštanje često se primenjuje u svinjarstvu naročito SAD-a, a trorasno (ili trolinijsko) i četvororasno (ili četvorolinijsko) u zemljama Evrope.

Ukrštanje četiri rase je dvostruko ukrštanje (Sl. 23). Ukrštaju se rase A i B sa jedne i C i D sa druge strane, radi proizvodnje meleza F_1 generacije (AB i CD). Posle toga se muška i ženska grla F_1 generacije međusobno pare i dobiju se potomci F_2 .

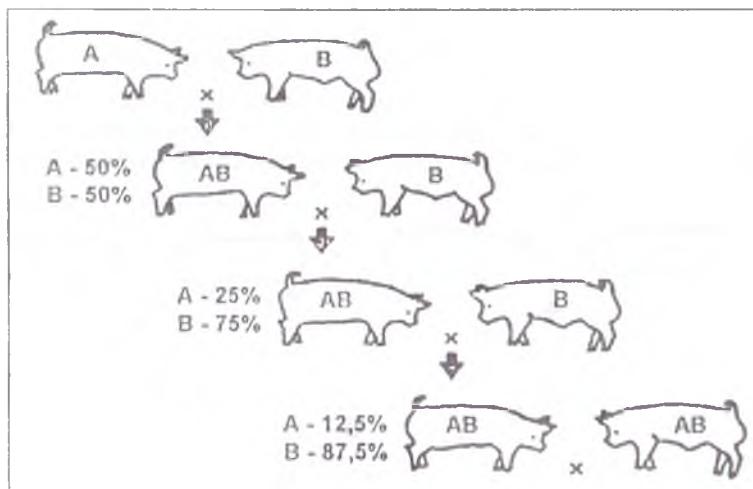


Sl. 23. Primer četvororasnog (ili četvorolinijskog) ukrštanja

generacije koji imaju po 25% rase A,B,C i D. Oni se upotrebljavaju za tov. Cilj ukrštanja je proizvodnja meleza kod kojih se očekuje ispoljavanje većeg stepena heterozisa. Očekuje se da plotkinje F_1 generacije ranije ispolje pubertet, bolje estrusno reaguju, imaju veću mlečnost, bolju plodnost i materinske osobine. Priplodnjaci F_1 generacije bi trebali ranije polno sazreti, imati bolji libido, veću količinu kvalitetne sperme i da su dobrih lovnih i klaničnih osobina.

Melioracijsko ukrštanje

Pod melioracijskim ukrštanjem podrazumeva se oplemenjivanje jedne rase odnosno poboljšanje jedne ili dve, najviše tri osobine uz zadržavanje dobrih svojstava ove rase. Najčešće se oplemenjuje primitivna ili prelazna rasa sa plemenitom (npr. buša sa domaćim šarenim govečetom, pramenka sa merino ovnovima itd.). Plotkinja primitivne ili prelazne rase se ukršta sa priplodnjakom plemenite rase i dobije se potomstvo F_1 generacije (Sl. 24). Za priplod se odabiraju ženska grla F_1 generacije koja se povratno pare sa priplodnjacima čiste rase. U narednoj generaciji zadržava se isti princip. Ukrštanje se može sprovoditi do druge ili treće generacije a zatim se grla međusobno pare.



Sl. 24. Primer melioracijskog ukrštanja

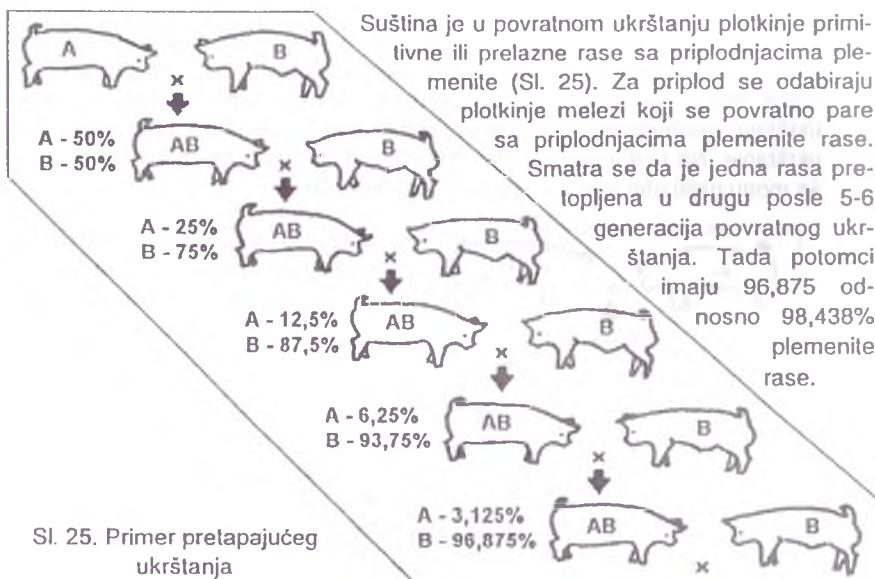
Nije dovoljno oplemenjivati rasu sprovođenjem melioracijskog ukrštanja, već se životinjama moraju obezbediti bolji uslovi ishrane, nege i držanja.

Melioracijsko ukrštanje ima za cilj poboljšanje proizvodnih osobina primitivne ili prelazne rase i zadržavanje njihovih pozitivnih osobina kao što su zdravlje, otpornost na bolesti, prilagodenost uslovima u kojima su stvorene. U našoj zemlji oplemenjene su primitivne rase goveda (buša), ovaca (pramenka) i konja (domaći brdski konj) upotrebljom ovog načina ukrštanja.

Jedna varijanta melioracijskog ukrštanja je dodavanje kapi krvi. Suština ovog ukrštanja je popravka jedne osobine koja se želi istaći kod neke rase, npr. temperamenta u konja. Odabiraju se i pare kvalitetne plotkinje (manji broj) sa kvalitetnim priplodnjacima koji poseduju poželjnu osobinu. Od proizvedenog polomstva odašeru se priplodnjaci koji će se upotrebljavati za priplod i pariti sa plotkinjama rase čija se osobina želi poboljšati.

Pretapajuće ukrštanje

Ovaj način ukrštanja primenjuje se radi pretapanja ili poliskivanja primitivne ili prelazne rase u plemenitu. Najčešće se primitivna rasa pretapa u prelaznu ili plemenitu. Neki odgajivači sprovode pretapanje jedne plemenite u drugu plemenitu rasu.



Muška i ženska grla ovih generacija međusobno se pare.

Prelapajuće ukrštanje omogućava uvođenje i gajenje neke plemenite rase na područje gde ona nije gajena. Tako se lakše prilagođava uslovima klime, ishrane, nege i držanja. Uspeh prelapanja zavisiće od pravilnog izbora plemenite rase i obezbeđenja adekvatnih uslova, planskog i organizovanog odgajivačko selekcijskog rada.

Primenom prelapajućeg ukrštanja stvoreni su domaće šareno goveče, sivorjava rasa i druge.

Kombinacijsko ukrštanje

Kombinacijskim ukrštanjem dve, tri ili više rasa želi se stvoriti nova rasa. S obzirom na broj rasa koje se koriste za stvaranje nove, ono može biti prosto (ukrštanje dve rase) i složeno (ukrštanje više od dve rase). Može se primeniti kod svih vrsta domaćih životinja. To je složen način ukrštanja koје zahteva veće stručno znanje i iskustvo. Pre sprovođenja ukrštanja neophodno je definisati standarde nove rase, napraviti plan ukrštanja, obavili pravilan izbor najboljih životinja za ukrštanje i polomstva za dalje parenje, obezbediti adekvatne uslove okoline i drugo.

Ukrštanjem većeg broja rasa proizvodi se potomstvo veće varijabilnosti. To zahteva veće znanje, stručni rad, kontrolu proizvodnih osobina, strogu selekciju dobijenog potomstva i pravilan izbor grla sa poželjnim osobinama.

Ovim načinom ukrštanja stvoren je veliki broj plemenitih rasa domaćih životinja.

Heterozis

Glavni razlog ukrštanja je u očekivanom heterozisu ili hibridnom vigoru. Heterozis predstavlja nadmoćnost potomaka meleza u odnosu na prosek roditeljskih rasa. On se iskazuje u procentima. Vrednost heterozis efekta je različita. Najveća vrednost heterozisa se očekuje za reproduktivne osobine, manja za tovne a najmanja (ili jednako nuli) za klanična svojstva. To ukazuje na međusobnu vezu naslednosti osobina i heterozisa. Ukoliko je naslednost osobine niža očekuje se ispoljavanje većeg heterozisa pri ukrštanju rasa ili linija. Reproduktivne osobine kao niskonasledne se zbog toga brže poboljšavaju primenom ukrštanja nego odgajivanjem u čistoj rasi. Suprotno od njih, klanične osobine kao visokonasledne brzo se poboljšavaju primenom selekcije i odgajivanjem u čistoj rasi. Zato pri ukrštanju rasa ne dolazi do ispoljavanja heterozis efekta kod klaničnih osobina ili je on nizak.

6.2.3. Ukrštanje vrsta

Pored ukrštanja rasa i linija iste vrste sprovodi se ukrštanje životinja koje pripadaju različitim vrstama. Proizvodi ukrštanja se zovu *hibridi* ili *bastardi*. Oni se upotrebljavaju za proizvodnju mleka, mesa i rad. Njihovo stvaranje je značajno u područjima gde vladaju nepovoljni klimatski uslovi za držanje i gajenje plemenitih rasa veće proizvodnje.

Poseban uspeh predstavlja ukrštanje zeba govečeta sa mlečnim i tovnim evropskim rasama goveda. Bastard između ovih vrsta je veće mlečnosti i tovnosti od zeba govečeta. Ukrštanjem evropskih rasa goveda i zeba govečeta dobije se neograničeno plodno potomstvo.

Ograničeno plodno potomstvo se dobije ukrštanjem domaćih goveda sa jakom ili bizonom. Muški bastardi su neplodni a ženski su plodni kada se povratno pare sa priplodnjacima roditeljske vrste.

Neplodno potomstvo (veoma retko plodno) dobije se ukrštanjem konja i magarca ili konja i zebre. Bastard kobile i magarca je mula a magarice i pastuva je mazga.

7. ODABIRANJE DOMAČIH ŽIVOTINJA, KONSTITUCIJA I KONDICIJA

7.1. ODABIRANJE DOMAČIH ŽIVOTINJA

7.1.1. Značaj selekcije

Selekcija potiče od latinske reči *selectio* što znači odabiranje ili izbor. Prvi su je upotrebili engleski selekcioneri a u nauku ju je uveo Darwin. Svesno, plansko odabiranje životinja dovelo je do kvalitetnog poboljšanja u stočarstvu, odnosno poboljšanja rasa, zapata, populacija i individua odnosno unapređenja osobina primitivnih i stvaranja plemenitih rasa. U reprodukciji se koriste najbolji roditeljski parovi za stvaranje sledeće generacije.

Postoji prirodna i veštačka selekcija. U prirodi su se živa bića od nastanka borila za opstanak, tako da su se zadržala ona koja su bila najspasobnija. Prirodna selekcija je normalna pojava kod divljih životinja koje slobodno žive u prirodi, ali i primitivnih rasa i sojeva. Na njihovo stvaranje delovali su prirodni činioci a uticaj čoveka-odgajivača je bio veoma mali.

Pod pojmom veštačka selekcija misli se na odabiranje koje sprovodi odgajivač prema unapred postavljenom cilju i planu. Odgajivač prema postavljenom cilju odabira kvalitetna ženska i muška grla za parenje da bi dobio potomstvo sa novom kombinacijom gena i osobinama roditelja. Odabiranjem odnosno selekcijom ne stvaraju se novi geni već se menja njihova frekvencija, naročito poželjnih. Zahvaljujući selekciji i drugim zootehničkim merama, čovek je stvorio poznate plemenite rase različitih domaćih životinja. On svesno, iz generacije u generaciju, poboljšava osobine neke rase, soja, linije, zapata i populacije.

Odabiranje je veoma važna zootehnička mera za unapređenje stočarstva. Selekcija nije bila značajna samo u prošlosti pri stvaranju rasa i linija, ona je značajna u sadašnjosti i biće u budućnosti. Danas se njen značaj ogleda u težnji da se poveća proizvodnja mleka, mesa, „jaja, vune i drugih osobina, a naročito kvaliteta proizvoda stoke.

Odabiranjem kvalitetnih roditelja za razmnožavanje poboljšavaju se osobine u generaciji potomaka.

Selekcijom se može smanjiti učestalost nepoželjnih i povećati poželjnih gena. Uspeh selekcije se može predvideti. On se može manje ili više razlikovati od ostvarenog ili postignutog.

7.1.2. Uspeh (efekat) selekcije

Uspeh selekcije može biti različit i zavisi od niza faktora kao što su: jasno postavljen selekcijski cilj, broj životinja od kojih se odabiraju roditeljski parovi, plodnost i ranostasnost grla, strogost odabiranja, uzrast grla pri odabiranju, broj osobina koje se nastoje poboljšati, uslovi ishrane, nege, smeštaja i drugo.

Selekcijski cilj mora biti jasno postavljen. Veći zapali omogućavaju da odgajivač odabere manji broj kvalitetnih roditeljskih parova i postigne uspeh u generaciji potomaka. Vrste koje su ranostasnije i plodnije omogućavaju strožu selekciju i brži uspeh. Na primer, krava godišnje oteli jedno tele i pod uslovom da je žensko, neophodno je da prođe 24 meseca da bi kćerka stasala, otelila se i počela da proizvodi. Suprotno od krave, krmača može u toku godine oprasiti 20 i više prasadi koja za prosečno 12 meseci daju prvo potomstvo.

U stadiма u kojima se stalno sistematski sprovodi selekcija povećava se ujednačenost (homozigotnost) grla i smanjuje se razlika prosečne proizvodnje roditeljskih parova i stada (selekcijski diferencijal) a to dalje znači manji uspeh ili efekat odabiranja. Kada odgajivač usmeri selekciju na poboljšanje samo jedne osobine uspeh će biti veći nego ako želi poboljšati više osobina. Odabiranje na više osobina je složenije ali će ukupan uspeh bili veći, mada sporiji. Mali broj životinja neke rase ili linije je nadmoćan u više osobina, ali treba uvažiti njihovu ukupnu ekonomsku vrednost.

Uspeh selekcije, bez obzira na primjenjeni metod zavisi od uslova ishrane, nege, smeštaja i drugih faktora okoline. Oni bi morali biti optimalni za svaku generaciju kako bi selekcija bila uspešna.

7.1.3. Metode odabiranja

To su: individualna selekcija, selekcija na osnovu porekla, sib selekcija, selekcija po potomstvu (progeni test), familijска selekcija, selekcija unutar familija, kombinovana selekcija, selekcija na više osobina i indirektna selekcija.

Odabiranje na osnovu porekla

Ranije odabiranje grla za priplod s obzirom na njihov uzrast ima pored ostalog, ekonomski značaj. Na taj način se smanjuju troškovi držanja, ishrane, iskorišćavanja, smeštajnog prostora i drugi. Mlade životinje u kojih se ne mogu kontrolisati ekonomski važne osobine mogu se odabrati za priplod na osnovu porekla odnosno roditelja i predaka sa očeve i majčine strane.

Individua nasleđuje po 50% (1/2) gena od oca i majke, 25% (1/4) od baba i deda, 12,5% (1/8) od prababa i pradeda sa očeve i majčine strane itd. To je stepen srodstva između individue i njenih predaka. Podaci o poreklu se uzimaju iz malične evidencije. Pored podataka o poreklu grla mogu se koristiti informacije o proizvodnim osobinama (mlečnosti i plodnosti ženskih predaka, osobinama porasta, iskorišćavanja hrane i mesnatosti muških grla, itd.) ili oceni priplodne vrednosti predaka (npr. vrednosti selekcijskog indeksa) uvažavajući srodstvo sa individuom koja se odabira. To znači da se mlado grlo odmah posle rođenja može odabrati na osnovu kvaliteta predaka.

Tačnost ocene i odabiranja mladih grla na osnovu predaka je manja jer je povezanost fenotipa roditelja i genotipa individue (potomka) relativno slaba s obzirom da je većina ekonomski važnih osobina niska i srednje nasledna. Upotreba informacija o precima daljih generacija (od druge) manje doprinosi tačnosti ocene vrednosti mladog grla jer se između njih smanjuje koeficijent srodstvo odnosno genetska sličnost.

Selekcija po poreklu gubi značaj kada individue završe druge testove odnosno mogu biti odabrane na osnovu svog fenotipa.

Individualna selekcija (performans test)

Individualna selekcija (performans test) se obavlja na osnovu fenotipa životinja. Odabiranje se može obaviti na osnovu osobina koje se direktno mere u oba pola životinja (npr. dnevni prirast, iskorišćavanje hrane, procenat mesa u polutkama, proizvodnja vune itd.) ili samo kod jednog (mlečnost, nosivost itd.). Najčešće se primenjuje za osobine porasta koje se mere na životinji.

Performans ili direktni test omogućava odabiranje muških i ženskih grla za priplod na osnovu njihovih osobina koje su bile obuhvaćene ispitivanjem (kontrolom). On odgajivaču pruža pouzdane podatke o vrednosti grla ali ne i kako će odabrane životinje preneti svoje osobine na potomstvo (prigovor testu). Njegova prednost u odnosu na progeni test je u tome što se skraćuje generacijski interval i tako povećava uspeh selekcije. Performans test se može sprovoditi u posebnim stanicama ali i farmskim uslovima s tim što se mora obezbediti objekat ili deo objekta za njegovo sprovođenje. Značajno je da se direktno ispituje veći broj životinja kako bi se mogle odabrati samo one koje su postigle najbolje rezultate. Priplodnu vrednost grla ocenjenu na osnovu osobina utvrđenih u testu, dopunjuje i ocena eksterijera.

Test se sprovodi prema urađenoj metodologiji za svaku vrstu kojom je obuhvaćen postupak testiranja u celini. On polazi od izbora grla, dopremanja ili preseljenja životinja u stanicu ili objekat, početka ili završetka testa, smeštaja, ishrane, nege, kontrole proizvodnih osobina do ocene priplodne vrednosti i izbora grla za priplod.

Postoje razlike između zemalja ili pojedinih regionalnih istraživanja s obzirom na broj odabranih životinja za test od istih roditelja, (npr. dva ili više muške prasadi iz legla), početka i završetka testa (npr. masa na početku i završetku testa, ili uzrast na kraju testa itd.), načina držanja (individualno i grupno), ishrane (sastav obroka, postupak hranjenja, kontrole konzumirane hrane), broja osobina koje se kontrolisu (npr. dnevni prirast, konverzija hrane i debljina slanine; dnevni prirast i debljina slanine itd.), broja mera (debljina slanine na jednom, tri ili pet mesta), ocene mesnatosti na živim grlima (različiti automatski i poluautomatski aparati) i ocene priplodne vrednosti grla. Razlike u metodologiji testiranja mogu biti između muških i ženskih grla.

Odabiranje na osnovu osobina srodnika (sib selekcija)

Ovaj metod selekcije se primenjuje u slučajevima kada se neke osobine ne mogu meriti u životinja koje će biti roditelji sledeće generacije. Znači da se one procenjuju indirektno na osnovu osobina srodnika (braće i sestara ili polubraće i polusestara). Ustvari, reč je o familijskoj selekciji s tim što individua koja se odabira nije uključena u prosek familije.

Količina i kvalitet mesa u trupu najtačnije se utvrđuje disekcijom, mada se danas koriste različiti automatski i poluautomatski aparati za njihovu ocenu na živim grlima. Međutim, mogu se upotrebiti informacije o kvalitetu trupa i mesa pravih srodnika ili polusrodnika za ocenu vrednosti priplodnjaka koji će se koristiti u reprodukciji.

Mlečnost je sledeća osobina vezana za pol i ne može se proceniti u priplodnjaka ali je njegov potencijal za ovu proizvodnju značajan jer će ga preneti na svoje potomke. Zbog toga se priplodna vrednost bika, ovna i jarca može proceniti na osnovu proizvodnje ženskih srodnika sve dok oni ne proizvedu potomke (kćeri) čija će se mlečnost kontrolisati i upotrebiliti za ocenu kvaliteta oca.

Slična je situacija i sa drugim osobinama vezanim za pol.

Ovaj metod selekcije se dosta primenjuje u svinjarstvu. Tako se na primer priplodna vrednost nerasta dodatno ocenjuje na osnovu klaničnih osobina brata i sestre koji se po završetku testa žrtvuju (kolju). Tačnost selekcije je veća kada se upotrebe informacije pravih srodnika.

Odabiranje na osnovu potomaka (progeni test)

Test po potomstvu ili progeni test obezbeđuje ocenu priplodne vrednosti životinja na osnovu proseka osobine potomaka. Znači, kontrola proizvodnih osobina služi za ocenu kvaliteta roditelja odnosno na osnovu njega se donosi odluka o daljem korišćenju ili ne korišćenju grla u reprodukciji. Ocena kvaliteta roditelja na osnovu proizvodnosti potomaka produžava generacijski interval i smanjuje uspešnost selekcije u toku godine. Jednostavno rečeno roditelji moraju proizvesti potomke a oni moraju stasati da bi se mogli koristiti za proizvodnju mesa, mleka, vlastitog polomstva i drugo.

Progeni test se primjenjuje radi ocene priplodne vrednosti roditelja za niskonasledne osobine (reprodukтивне, broj potomaka u leglu, nosivost i dr.), polno vezane (selekcija bikova, ovnova i jarčeva na mlečnost, petlova na nosivost) i osobine koje se tačnije mogu proceniti u zaklanih grla (procenat i količina mesa u trupu i pojedinim delovima trupa, odnos pojedinih tkiva u trupu, kvalitet mesa i druge). Prema tome, priplodna vrednost oca ili majke oceniće se na osnovu proseka ispitivanih osobina potomaka.

Bikovi se mogu testirati na mlečnost, muznost, tovnost, prinos i kvalitet mesa. Određeni broj sinova po biku se tovi i po završetku se kolju. Njihove osobine (dnevni prirast, randman, prinos mesa, loja i kostiju u trerebarnom isečku) se upotrebljavaju za ocenu bika na tovnost i mesnatost. Mlečnost kćeri u prvoj standardnoj laktaciji se koristi za ocenu bikova na mlečnost. Primjenjuje se metod poređenja vršnjakinja. Ustvari mlečnost kćeri se upoređuje sa mlečnošću vršnjaka (kćeri drugih bikova). Muznost se ocenjuje na osnovu prosečnog korigovanog protoka mleka u minuti.

Zbirna ocena bika jednaka je sumi priplodnih vrednosti za mlečnost, muznost, tovnost i mesnatost.

Progeni test se primjenjuje i kod ostalih vrsta ali ga delimično potiskuju ostali.

Danas se u svetu upotrebljavaju linearne metode za tačniju ocenu priplodne vrednosti grla. One omogućavaju korišćenje informacija predaka, srodnika, potomaka i vlastitih osobina u testu.

Familijska, unutar familijska i kombinovana selekcija

Familijska selekcija znači odabiranje na osnovu proseka familije. Vrednosti pojedinih individua se zanemaruju. Postoje različite definicije familije i zbog toga mogu nastati problemi oko ovog metoda. Prema jednima to su potomci istaknutih individua, a prema drugima lo su pravi, polusrodnici i roditelji. Familijska selekcija

je efikasna pri poboljšanju nisko naslednih osobina (npr. plodnost svinja). Primjenjuje se uspešnije kod vrsta koje imaju veći broj srodnika odnosno rođene braće i sestara (svinje, živina) jer je veća veličina familije. Kod ostalih vrsta mogu se koristiti osobine polusrodnika.

Može se sprovoditi selekcija unutar familija. To znači da se osobine individue koja je član familije upoređuju sa prosekom osobina familije. Životinje koje najviše odstupaju od proseka familije odabiraju se za priplod.

Kombinovana selekcija objedinjuje prethodna dva metoda.

Indirektna (posredna) selekcija

Ona podrazumeva indirektnu promenu jedne osobine kada se sprovodi direktna selekcija na drugu. To se dešava kada su proizvodne osobine međusobno povezane. Povezanost između osobina može biti pozitivna ili negativna i različite jačine. U prvom slučaju direktnim poboljšanjem jedne indirektno poboljšavamo drugu, a u drugom, direktnim poboljšanjem jedne indirektno pogoršavamo drugu.

Nekoliko sledećih primera pokazuju efekte indirektnе selekcije. Između dnevnog prirasta i konverzije hrane postoji negativna povezanost. Zbog toga se povećanjem dnevnog prirasta smanjuje konverzija ili ulošak hrane za kilogram prirasta. Prinos mesa u polutkama je povezan sa debljinom leđne slanine (negativna povezanost). Selekcijom grla na tanju leđnu slaninu posliže se povećanje prinosa mesa u polutkama. Odabiranjem na veću proizvodnju mleka u laktaciji smanjuje se sadržaj mlečne masti zbog negativne povezanosti ovih osobina.

Navedeni primeri pokazuju značaj indirektnе selekcije koja ponekad može biti efikasnija od direktnе. To su jednostavnii primeri s obzirom da postoji višestruka povezanost osobina.

Odabiranje na više osobina

Ekonomска vrednost nekog grla ne zavisi samo od jedne osobine već više. Važne proizvodne osobine različito mogu biti ispoljene u nekog grla. Ukupnu vrednost grla zbog toga određuje dve, tri ili više osobina. S druge strane, osobine životinja su različitog stepena naslednosti, međusobne povezanosti i ekonomске važnosti.

Zbog toga se odabiranju životinja na više osobina daje prednost. Efekat selekcije na više osobina je manji nego kada se sprovodi samo na jednu.

Postoje tri metode odabiranja na više osobina: tandem selekcija, nezavisni nivo selekcije i selekcijski indeks.

U sločarslu selekcijski indeksi su našli široku primenu. U njega može biti uključeno dve ili više osobina životinja. Pri tome se uvažava naslednost, povezanost i ekonomska vrednost osobina. Selekcijski indeks je brojčana vrednost na osnovu koje se neko grlo odabira ili izlučuje.

Na primer nazimice i nerastovi po završelku performans testa mogu se odabrati na osnovu dve osobine (dnevni prirast i debljina slanine) ili tri (dnevni prirast, konverzija hrane, prosečna debljina slanine).

Odabiranje na osnovu ostalih postupaka kontrole

U toku iskorišćavanja životinja u priplodu obavlja se više puta kontrola njihovih proizvodnih osobina na osnovu kojih se ocenjuju i ostavljaju u osnovnom stаду ili izlučuju.

Neke osobine se ponavljaju i zbog toga se mogu meriti u istog grla više puta u toku produktivnog života. To su proizvodnja mleka u toku više laktacija, proizvodnja vune u više striža, broj prasadi u više prašenja i slično.

Kontrola mlečnosti krava, ovaca, koza obavlja se u određenim vremenskim intervalima i prema usvojenoj metodologiji. U toku kontrole uzima se uzorak koji služi za određivanje sastava mleka, pre svega mlečne masti i proteina. Količina i sastav mleka služe za ocenu vrednosti plotkinja koje se razvrstavaju u klase. U zavisnosti od toga njihovi potomci će se odabirati za priplod i obnovu stada ili ne.

Prinos i kvalitet vune kontroliše se obično jednom u toku godine. Pod prinosom podrazumeva se količina nastrižene vune (uglavnom neprane) iskazana u kilogramima. Pri striži uzima se uzorak za utvrđivanje kvaliteta (fizičko-mehaničkih osobina) vunskih vlakana.

Proizvodnja jaja (broj jaja, masa jaja, masa tela kokoši) kontroliše se i prikazuje po nedeljama nosivosti i za određeni vremenski period. Pored nosivosti ispituje se i kvalitet jaja.

Porast pojedinih tkiva odnosno sastav organizma na živim grlima može se pratiti pri različitom uzrastu. To omogućuju određeni postupci kao što su tomografija, nuklearna magnetna rezonanca i drugi. Ovi postupci omogućavaju da se za priplod odaberu poželjni genotipovi.

Pored toga što se kvalitet trupa može proceniti na živim grlima, mnogo češće se određuje na zaklanim. Ocenuju se trupovi ili polutke različitim postupcima. Može se primeniti disekcija kojom se najtačnije utvrđuje količina i odnos pojedinih tkiva (mišićno, masno, koštano) u trupu. Reč je o tačnom i skupom postupku. Danas se određuje sadržaj mesa u polutkama primenom različite opreme (FOM, HGP, SKG i

drugi) koja se vezuje za kompjuter. Pored kvaliteta trupa neki od njih imaju mogućnost procene i kvaliteta mesa (boja, kiselost, sposobnost vezivanja vode). Osobine kvaliteta mesa ocenjuju se merenjem svelosne refleksije mišića i elektroprovodljivošću.

U svinjarstvu se primenjuje i halotan test kako bi se identifikovale životinje osjetljive na stres, naročito potencijalna grla za gajenje u priplodu. Pored njega koriste se i neki drugi postupci za istu namenu.

Podaci dobijeni kontrolom proizvodnih osobina moraju se analizirati i iskoristiti za dodatnu ocenu priplodne vrednosti roditeljskih parova, stvorenih genotipova a sve u cilju unapređenja stočarstva.

7.2. KONSTITUCIJA I KONDICIJA

7.2.1. Konstitucija

Pojam konstitucije

Čovek je veoma davno primetio da životinje različito reaguju na iste spoljne faktore. Neke od njih su mnogo osjetljivije na nepovoljne uslove ishrane, nege, iskoriščavanja, klime i različite bolesti od drugih. Način na koji životinje reaguju na pomenute nadražaje, uslovljen je različitom konstitucijom odnosno sastavom ili sklopom organizma (anatomska građa i fiziološka funkcija organizma).

Nije lako tačno i precizno definisati pojам konstitucije. **Konstitucija** je morfološko i fiziološko stanje organizma u celini, njegova životna i proizvodna sposobnost, otpornost i prilagođenost uslovima okoline koje organizam nasleđuje i sliče u toku života.

Procena konstitucije

Problemi koji se javljaju pri tačnom i preciznom definisanju konstitucije odražavaju se i na njenu procenu. Celokupan sastav ili sklop organizma procenjuje se od oka (posmatranjem) kao i eksterijer (spoljašnji izgled životinje).

Procenjuje se po određenom redosledu: opšti izgled, građa i jačina kostura, povezanost pojedinih delova tela, razvijenost mišića i tetiva, građa, debljina, elastičnost i obraslost kože, izgled, dužina i debljina dlake ili vunskih vlakana ili perja, razvijenost vimena, polnih organa i rožnih tvorevina. Uvažavaju se i proizvodne osobine.

Tipovi konstitucije

Proučavajući kostur, mišiće, tetive, kožu, dlaku i rožne tvorevine, Kulešov je uviđeo razlike između rasa. Prema njemu razlikuju se sledeći tipovi konstitucije: *gruba*, *snažna* (*jaka*, *čvrsta*, *tvrda*), *fina* i *limfatična*. U zemljama sa razvijenim stočarstvom koje gaje oplemenjene i plemenite rase, primenjuje se podela na životinje sa *snažnom* (poželjnom) i *slabom* (nepoželjnom) *konstitucijom*.

Svaki tip ima svoje karakteristike, specifične za pojedine vrste i rase.

Životinje *grube konstitucije* imaju: neharmoničnu građu tela (prednji deo trupa je razvijeniji od zadnjeg), grub izgled i kostur sa malo snažnih i grubih mišića, veliku i tešku glavu neplemenitog izgleda, velike rogove (rogale rase goveda i ovaca), uske i relativno duboke grudi, slabo razvijeno vime, duge i tanke noge, pigmentirane i čvrste papke ili kopila, srednje debelu, slabo elastičnu kožu i dugu, grubu dlaku.

Osnovne karakteristike životinja grube konstitucije su: izrazita otpornost, skromnost u ishrani i negi, dobra prilagođenost uslovima života i delovanju nepovoljnih faktora okoline i niska proizvodnja. Ovaj tip konstitucije imaju primitivne rase i sojevi (stepsko goveče, brdski konj, pramenke i druge).

Snažna konstitucija je poželjna u grla koja se gaje u intenzivnim uslovima. Grla snažne konstitucije odlikuju se: harmoničnom građom tela (krave imaju razvijeniji zadnji deo trupa), čvrstim kosturom, dobro razvijenim zglobovima, jakim mišićima i tetivama, srednje velikom glavom najčešće plemenitog izgleda, dubokim i širokim grudnim košem, širokim leđima i sapima, jakim, srednje dugim nogama, srednje debelom, elastičnom kožom i srednje dugom dlakom.

Grla snažne konstitucije su kombinovanih proizvodnih sposobnosti, dobrog zdravlja, otpornosti i prilagođenosti uslovima okoline u kojima se gaje. Odgajivači teže da gaje grla plemenitih i oplemenjenih rasa čvrste konstitucije. Grla čvrste konstitucije zahtevaju bolje uslove ishrane, nege i držanja nego prethodnog tipa.

Sistematskom selekcijom u pravcu postizanja što veće proizvodnje i povećanja kvaliteta proizvoda, stvorene su rase *fine konstitucije*. S obzirom na opšti izgled, morfološke i fiziološke osobine, potpuno su suprotne od životinja grube konstitucije. Životinje fine konstitucije imaju: neharmoničnu građu tela (zadnji deo trupa u krava je razvijeniji), finu građu kostura sa izraženim košanim izraštajima, srednje razvijene mišiće, laku i malu glavu plemenitog izgleda, dug i tanak vrat, dug, uzak i srednje dubok grudni koš, veoma dobro razvijeno vime, tanke, čvrste i srednje duge noge, tanku i elastičnu kožu i sjajnu i meku dlaku. To su životinje visoke proizvodnje (mlečnosti, nosivosti), smanjene otpornosti, povećane osjetljivosti na nepovoljne uticaje faktora okoline (ishrane, nege, držanja i iskorišćavanja). Imaju je džerzej rasa goveda, istočno frizijska rasa ovaca, moravka i druge.

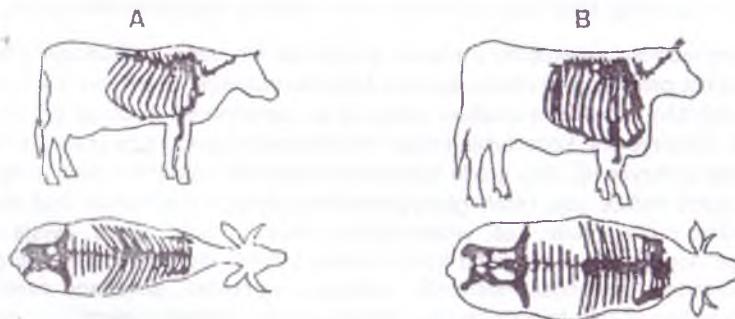
Dugotrajno sprovođenje jednostrane selekcije (odabiranje i gajenje u priplodu životinja koje proizvedu najveću količinu nekog proizvoda) može dovesti do pojave nežne ili prefinjene konstitucije u životinja (minus varijante). Grla fine konstitucije pri optimalnim uslovima ostvaruju visoku proizvodnju i poželjna su, što nije slučaj sa životinjama nežne konstitucije koje su nepoželjne i pri ovim uslovima.

Osnovne karakteristike životinja *limfatične konstitucije* su: skladna građa svih delova tela i cilindričan trup (dubok i širok grudni koš, široka leđa, slabine i sapi), fin kostur sa mnogo mišićnog tkiva, kratka glava široka u čeonom delu i plemenitog izgleda, kratak, debeo vrat, kratke, debele noge i široka, meka kopita ili papci, meka i debela koža (razvijeno polkožno tkivo), ranostasnost, dobro iskorišćavanje hrane, odlične tovne sposobnosti, flegmatičan temperament.

Stvorene su sistematskim radom odgajivača. Zahtevaju optimalne uslove ishrane, nege i držanja, da bi ostvarile visoku proizvodnju. Limfatičnu konstituciju imaju tovne rase goveda, teške hladnokrvne rase konja, rase ovaca za proizvodnju mesa i ostale.

Postoje rase i grla koja se ne mogu svrstati strogo ni u jedan od navedenih tipova konstitucije. One poseduju karakteristike i jednog i drugog tipa konstitucije (*prelazi tipovi konstitucije*). Prema Borisenku razlikuju se sledeći prelazni tipovi konstitucije: *grubo-čvrsta*, *grubo-limfatična*, *fino-čvrsta* i *fino-limfatična*.

Dirst na osnovu izgleda, proizvodnih sposobnosti i temperamenta razlikuje *respiratori i digestivni tip konstitucije* (Sl.26). Životinje respiratornog tipa imaju trouglast oblik trupa (prednji deo trupa je uzak i plitak a zadnji dubok i širok), razmagnuta i koso položena rebra i ubrzani proces disanja. Ovaj tip konstitucije imaju visokoproizvodne, specijalizovane i planinske rase. Karakteristike životinja digestivnog tipa su: cilindričan trup, ispuštena rebra, rasnostasnost, odlična proizvodnja mesa.



Sl. 26. Respiratorični (A) i digestivni tip (B) konstitucije

Procenu tipa konstitucije treba uzeti samo kao jednu od ocena koju treba uvažiti pri odabiranju životinja za priplod. Postoji uzajamna veza (interakcija) između tipa konstitucije i zdravlja, temperamenta, čudi, polnog sazrevanja, iskorišćavanja hrane i proizvodnih sposobnosti koje treba oceniti na osnovu kontrole.

Konstitucija i zdravlje

Zdravlje životinja je preduslov za redovno uzimanje, dobro varenje i iskorišćavanje hrane u cilju ostvarivanja očekivane proizvodnje, redovnog razmnožavanja, dobre plodnosti, rođenja zdravih polomaka, dužeg korišćenja u reprodukciji i drugo.

Konstitucija i zdravstveno stanje su međusobno povezani. Životinje grube i snažne konstitucije najčešće su dobrog zdravlja i otpornosti, lako se aklimatizuju i pri normalnim uslovima ređe obolevaju od onih fine i prefinjene konstitucije.

Zdravstveno stanje životinja može se dosta pouzdano proceniti na osnovu kondicije i ponašanja, načina uzimanja hrane i preživanja prezivara, telesne temperaturе, ispoljavanja polnog žara i izmeta.

Životinje dobrog zdravlja imaju karakterističan izgled, ponašanje pri hranjenju, odmaranju i radu. Redovno jedu, piju vodu i preživaju ako su prezivari. Pri odmaranju zauzimaju karakterističan položaj: konji najčešće stoje, goveda obično leže i preživaju, ovce su u gomili, stoje ili leže i preživaju. Zdrave životinje redovno izljučuju mokraću i izmet određene konzistencije, boje i oblika.

Telesna temperatura je karakteristična za pojedine vrste ukoliko su zdrave. Temperatura se meri pomoću termometra koji se stavlja u rektum (zadnje crevo). Mlade životinje, plotkinje u estrusu, grla posle napornog rada iste vrste imaju nešto višu temperaturu od normalne.

Zdrave plotkinje redovno ispoljavaju polni žar praćen ovulacijom, ostaju bremenite posle osemenjavanja ili parenja, rađaju jedno ili više dobro razvijenih mладунaca itd. Mužjaci imaju dobar libido i proizvode dovoljnu količinu kvalitetne sperme.

Konstitucija i temperament

Moglo bi se reći da je temperament osetljivost nervnog sistema životinje i način na koji reaguje na nadražaje (spoljašnje i unutrašnje). Temperament zavisi od vrste, rase, genetskih činilaca, pola, starosti, ishrane, nege i načina iskorišćavanja.

Postoje razlike između vrsta i rasa. Temperament je pod uticajem rada endokrinih žlezda odnosno hormona. Muška grla obično su temperamentnija od ženskih iste vrste i rase. Kastrirana muška grla su mirnija. Životinje normalno hranjene i negovane imaju normalno izražen temperament karakterističan za vrstu, rasu i pol.

Razlikuju se dve vrste temperamenta: *živahan* i *miran*. Varijante živahnog temperamenta su: *valren* (sangviničan) i *uzbudljiv* (nervozan).

Životinje živahnog temperamenta su lako pokretnе, otporne, izdržljive i reaguju na jače nadražaje. Nervozne životinje reaguju već na veoma slabe nadražaje, veoma su osjetljive i lako se uzbudjuju (toplokrvne rase konja, plemenite rase). Flegmatična grla su mirna, ravnodušna, slabo reaguju ili ne reaguju na slabe nadražaje. Imaju ga životinje limfatične konstitucije.

Čud izražava duševni život grla. S obzirom na čud, životinje mogu biti *dobroćudne* ili *zloćudne, poslušne* ili *neposlušne, privržene* ili *nepoverljive*.

Poželjne su dobroćudne i poslušne životinje koje treba odabratи i gajiti u priplodu. Nasleđuje se predispozicija za čud ali se na nju može uticati pravilnim ili nepravilnim postupkom sa životnjama. Loš postupak sa životnjama može izazvati zloćudnost koja se može iskazati kao tvrdoglavost i osvetoljubivost.

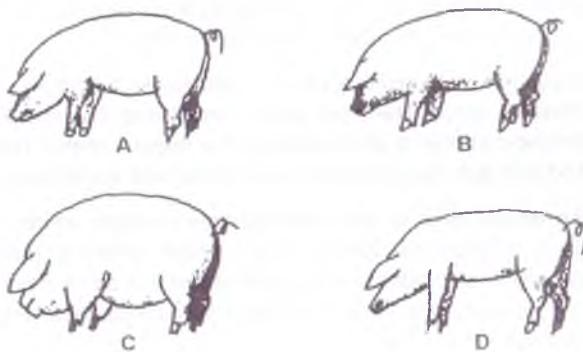
Konstitucija i ranostasnost

S obzirom na vreme polnog sazrevanja i telesnu razvijenost životinje mogu biti *ranostasne, srednjestasne* i *kasnostasne*. Životinje digestivnog tipa konstitucije ranije polno sazrevaju od respiratornog. Postoje razlike između vrsta i rasa s obzirom na polno sazrevanje.

7.2.2. Kondicija

Kondicija potiče od latinske reči *conditio* što znači stanje. Opšte je prihvaćena definicija da je *kondicija* trenutno stanje pripremljenosti životinje za određenu namenu. Misli se na pripremljenost grla za priplod, rad, trke i drugo. Za razliku od konstitucije, kondicija grla se može menjati u toku života, na nju se može manje ili više uticati. Ona se ne prenosi na potomstvo, znači da se ne nasleđuje, za razliku od konstitucije. Ishrana, nega, način i trajanje pripreme grla za neku svrhu, trening, vežbe, iskoriščavanje, utiču na tip kondicije koju će grlo imati.

S obzirom na specifičnost mogu se razlikovati sledeći tipovi kondicije: *priplodna, izložbena, radna, trkačka, lovna* i *izgladnela* (Sl. 27).



Sl. 27. Priplodna (A), izložbena (B), lovna (C) i izgladnela kondicija (D)

Priplodnu kondiciju imaju živahne i pokretnе životinje koje nisu ni debele ni mršave. Životinje koje se koriste u reprodukciji trebale bi da budu uvek u priplodnoj kondiciji. Ovaj tip kondicije omogućava redovno razmnožavanje, dobru plodnost, dobru mlečnost i odgajivanje podmlatka. Muška grla u priplodnoj kondiciji moraju imati volju za parenjem, da proizvode kvalitetnu spermu, da parenje ili osemenjavanje bude uspešno i da se duže mogu koristiti u reprodukciji.

U priplodnoj kondiciji treba da budu odrasla priplodna grla i podmladak koji će se koristiti za zamenu stada ili jata.

Ishrana, pravilna nega i iskoričavanje utiču na tip kondicije. Neadekvatna ishrana (nedovoljna količina i kvalitet ili preobilna ishrana) nepovoljno utiče na telesnu masu životinja što se odražava na njihovu plodnost i proizvodnost.

Intenzivno korišćenje plotkinja, visoka proizvodnja i neadekvatna ishrana mogu dovesti do smanjenja telesne mase. Preobilna ishrana dovodi do utovljenosti što negativno utiče na plodnost. Nepravilno korišćenje priplodnjaka u reprodukciji (velik broj skokova, manji interval između dva skoka ili uzimanja sperme, iscrpljivanje priplodnjaka) i težak rad nepovoljno utiču na održavanje priplodne kondicije.

Priplodne životinje u nekom periodu mogu duže ili kraće imati i drugi tip kondicije, npr. izložbenu, trkačku ili radnu.

Izložbenu kondiciju imaju priplodne životinje kraće vreme pre, u toku i posle izložbe, sajma ili smotre. Grla se pripremaju za izlaganje posebnim režimom ishrane i nege. Ona su malo uhranjenija nego što je poželjno za priplodna grla.

Radna kondicija je karakteristična za životinje koje se upotrebljavaju za rad, transport, vuču i ostalo. Ona su nešto mršavija od grla u priplodnoj kondiciji. Grla moraju biti pripremljena za obavljanje različitih poslova.

Trkačku kondiciju imaju konji koji se upotrebljavaju za trku. Životinje se treningom, vežbom i adekvalnom ishranom pripremaju za trku.

Tovna kondicija je karakteristična za sve vrste životinja koje se upotrebljavaju za proizvodnju mesa i masti. Najčešće su to ranostasne životinje koje dobro iskorističavaju hranljive materije transformišući ih u meso i mast. Tovna kondicija je nepoželjna kod svih grla koja se koriste ili će se koristiti u priplodu.

Izglađnena kondicija javlja se kod životinja koje su duže vreme gladovale ili bile bolesne. Ona je nepoželjna. Životinje su istrošile rezervne hranljive materije i mršave su. Smanjuje se plodnost ovih životinja sve dok se ne desi sterilnost. Može doći do resorpcije embriona ili rađanja zakržljalih mladunaca ukoliko je majka u izglađneloj kondiciji.

8. ISHRANA DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Ishrana obuhvata uzimanje (konzumiranje) hrane, razlaganje složenih organskih materija, resorpciju proslih sastojaka, transport do ćelija u kojima se obavlja biosinteza i sve biohemijske promene koje dovode do transformacije hranljivih sastojaka u energiju koju će organizam iskoristiti za održavanje života, porast, razvitak, razmnožavanje i proizvodnju (mleka, mesa, jaja i drugo).

Potrebnu energiju za održavanje osnovnih životnih funkcija živog organizma, životinje obezbeđuju iz hrane. U procesu varenja oslobađa se energija koja će se transformisati u oblik koji će živi organizam iskoristiti. Količina energije potrebna životinjama zavisi od energije koja se utroši u metaboličkim procesima, za rast, reprodukciju, sekreciju, održavanje telesne temperature, resorpciju, mišićnu aktivnost itd. Ukoliko se životinje ne hrane one će određeno vreme koristiti rezerve u organizmu iz depoa a posle iz tkiva. Duži nedostatak energije može dovesti do uginuća životinje.

Ishrana je izvor materija koje životinje koriste za podmirivanje svojih potreba. *Hranjenje* je proces snabdevanja životinje hranljivim materijama iz hrane. *Obrok* je ukupna dnevna količina svih hraniwa koja se daju životinjama u toku 24 sata. On mora da sadrži sve neophodne materije u određenoj količini i pravilnom međusobnom odnosu što zavisi od vrste i kategorije životinja, nivoa proizvodnje, cene hraniwa i drugih činilaca.

Sve ovo ukazuje na potrebu poznavanja hemijskog sastava životinja i biljaka, mogućnosti iskorišćavanja hranljivih materija i potreba u njima.

8.1. HEMIJSKI SASTAV ŽIVOTINJA I BILJAKA

Postoji uzajamna veza između hemijskog sastava živih organizama (životinja, čovek, biljka) i hrane odnosno okoline u kojoj se nalaze. Može se govoriti o zaokruženoj celini u koju ulaze zemljište, biljke, životinje i čovek.

Tkiva biljaka i životinja sastoje se iz *vode i suve materije*. Suvu materiju izgrađuju organske i neorganske supstance. *Organske materije* mogu biti azolne (proteini i neproteinske azolne materije) i bezazolne (masti i ugljeni hidrati). *Neorganske materije* su makro i mikroelementi koji posle sagorevanja suve materije ostaju u pepelu.

Odnos vode, organskih i neorganskih materija menja se sa uzrastom i kondicijom životinja. Sadržaj vode u organizmu životinja smanjuje se sa uzrastom ili masti se povećava. U organizmu odraslih životinja odnos između vode, belančevina i pepela je relativno stabilan (75:20:5%). Danas se koriste savremene metode koje omogućavaju da se na živim grlima proceni sastav tela (uzimanje uzorka, upotreba ultrazvuka i magnetne rezonance). Učešće osnovnih sastojaka je različito u pojedinim delovima ili tkivima istog organizma. Na primer, najveće je učešće vode u tečnostima (krv, sokovi), proteina u mišićnom tkivu, masti u depozima (slanina, loj, salo) i mineralnih materija u kostima. Najmanje je učešće ugljenih hidrata (< 1%). Mleko sadrži veću količinu ugljenih hidrata (laktoza - mlečni šećer).

Biljke su izgrađene od istih materija kao i životinje ali postoje razlike između njih u količini pojedinih sastojaka. Količina vode u biljkama zavisi od vrste i stadijuma razvitka. Kada je reč o biljnim hranivima, učešće vode je različito u zelenim, sočnim i suvim. U suvoj materiji najveće je učešće ugljenih hidrata i to je osnovna razlika između biljaka i životinja. One čine 3/4 suve materije (izuzetak su uljarice). U biljkama ugljeni hidrati su strukturne (u stabljici, listu, omotaču semena) ili rezervne materije (u semenu).

Celuloza, hemiseluloza i lignin su strukturne i zaštitne materije stabljike, lista i semena biljaka. Skrob je rezervna materija semena biljaka.

Sadržaj proteina u suvoj materiji biljaka je različit i varira između vrsta, starosti i delova biljaka. List ima više proteina od stabljike a seme znatno više naročito nekih vrsta (leguminoze). Masti ima nešto više u listu nego u stabljici. Ona se u formi rezervne hranljive materije nalazi u semenu uljarica.

Mineralne materije su različito raspoređene u istoj biljci. Njihovo učešće se menja sa stadijumom razvitka. Razlike postoje između biljnih vrsta. Tako napr. Ca ima više u leguminozama nego u ostalim zelenim biljkama. List je bogatiji u Ca od stabljike i semena. Međutim, seme je bogatije u P nego u Ca.

Razlike postoje između biljaka u hemijskom sastavu ali i obliku i odnosu pojedinih hranljivih materija i formi iz koje je životinje više ili manje mogu iskoristiti za podmirivanje ukupnih potreba organizma.

8.2. HRANLJIVE MATERIJE

8.2.1. Pojam i podela hranljivih materija

Hranljive materije (hranljivi sastojci, hranljive supstance ili nutrienti) su hemijska jedinjenja hrane koja se u digestivnom traktu životinje resorbuju posle varenja (razgradnje) ili direktno. One se mogu izolovati u čistom obliku.

S obzirom na hemijski sastav mogu se podeliti na *proste* i *složene* a prema prirodi na *organske* i *neorganske*.

Proste hranljive materije su one koje se resorbuju u digestivnom traktu bez razlaganja (aminokiseline, monosaharidi, masne kiseline i dr.). U hranivima se nalaze u obliku složenih hranljivih materija (proteinii, ugljeni hidrati, masti i druge).

Složene hranljive materije ne mogu se resorbovati direktno već se moraju razgraditi do prostih sastojaka (hemijskim, fizičkim i biološkim putem).

Procesi u kojima se složene hranljive materije razgrađuju do prostih, zove se *varenje*. Prelazak prostih hranljivih sastojaka kroz crevni epitel u krv ili limfu (tkivna tečnost) naziva se *resorpcija*. *Ekskrecija* je proces izlučivanja nesvarenih sastojaka iz digestivnog trakta životinjskog organizma.

Organske hranljive materije su: proteinii, ugljeni hidrati, masti, vitamini, hormoni, enzimi i dr. Neorganske materije su voda, makro i mikroelementi.

8.2.2. Voda

Količina vode u organizmu životinja zavisi od vrste, rase, starosti, fiziološkog stanja, ishrane, ekoloških faktora itd. Sa starošću smanjuje se učešće vode u organizmu. U organizmu mладунчeta ima 70-80% a odraslih grla 50-60% vode od telesne mase. Voda nije ravnomerno raspoređena u organima i tkivima. Najmanje je imala u masnom tkivu, kostima, više u mišićnom tkivu i jelri a najviše u limfi, krv, vezivnom tkivu itd.

Uloga vode u organizmu je višestruka:

- Učestvuje u lučenju sekreta digestivnog trakta,
- Omogućava varenje i resorpciju hranljivih materija,
- Učestvuje u transportnu hranljivih materija kao sastojak krvi, limfe i produkata metabolizma,
- Rastvarač je organskih i neorganskih jedinjenja,
- Omogućava odvijanje hemijskih reakcija u organizmu,
- Učestvuje u regulaciji telesne temperaturre i dr.

Metabolizam vode se karakteriše odnosom količine vode koja se unosi u organizam i izlučuje iz njega.

Potrebe u vodi se podmiruju *napajanjem, iz hraniva i metaboličkom vodom*. Na prva dva načina podmiri se oko 85% a poslednjim 15% potreba u vodi. Metabolička voda je količina vode koja nastaje pri polpunoj oksidaciji organskih materija. Tako se od 100 grama proteinata, ugljenih hidrata ili masti oslobodi 41-107 ml vode. Voda se resorbuje u predželudcima i tankim crevima. Izlučuje se iz organizma u obliku znoja (preko kože), vodene pare (pluća), urina, fecesa, proizvoda (npr. mleka) i dr.

Potrebe u vodi zavise od količine i kvaliteta hrane, nivoa proizvodnje, fizičke aktivnosti životinje, temperature i vlažnosti vazduha, temperature vode, učestalosti napajanja i ostalog.

Životinjama treba obezbediti vodu za napajanje po volji. Potrebe u vodi se mogu orientaciono proceniti (Tab. 12 i 13).

Voda za napajanje treba da bude bakteriološki i hemijski čista. U njoj ne sme da budu mikroorganizama i hemijskih elemenata (naročito toksičnih) iznad dozvoljene količine. Upotrebljivost vode se određuje prema količini ukupno rastvorljivih soli.

Tab. 12. Dnevne potrebe u vodi (l vode/kg suve materije hrane)

Vrsta	Količina vode
Krava	4 - 6
Ovca	2 - 3
Svinja	5 - 7 (6 - 8)
Konj i živila	2 - 3

Tab. 13 Dnevne potrebe u vodi različitih kategorija životinja

Vrsta	Kategorija	Način držanja	Dnevne potrebe u vodi (l)
Goveda	Muzna krava	Slajski Pašnjački	50 - 75 50
	Junad Bik (vo)	Stajski Pašnjački	20 - 30 60 40
Svinje	Krmača sa prasadima		30 - 50
	Krmača i nerast		30 - 40
	Prasad		0,5 - 2,5
Ovce		Slajski Pašnjački	8 - 10 5
Konji	Priplodno grlo		50 - 70
	Radna grla		60
	Ždrebadi		30
Živila	Nosilje		0,3 - 0,5
	Podmladak		0,5
	Tovni pilići		0,3

Nedostatak vode dovodi do smanjenja: svarljivosti hranljivih materija, resorpcije, transporta hranljivih sastojaka, telesne mase, porasta, razvitka, proizvodnje i ostalog. Smanjenje telesne mase životinja usled nedostatka vode, za 4-5% izaziva uznemirenost, a 15-20% smrt. Sve životinje nisu podjednako osjetljive na nedostatak vode. Ovce, npr. mogu da izdrže duže bez vode jer su zaštićene vunom, formiraju čvrst feces i koncentrovana mokraču, što znači da su gubici iz organizma manji. Ovce isto tako mogu popiti znalne količine vode (do 1/4 telesne mase). Sisari su osjetljiviji na nedostatak vode od ptica.

8.2.3. Proteini

Proteini su složene organske materije određenog hemijskog sastava, redosleda aminokiselina i molekulske mase. Uloga proteina u životinjskom organizmu je strukturna, energetska i regulaciono-katabolička. Molekul proteina izgrađuju C, H, O, N i S. Neki od njih sadrže P, Fe, Zn, Cu i ostale.

Mogu se podeliti na *proste* i *složene*. Prosti proteini su izgrađeni od aminokiselina. To su: albumini, globuli, glutelini, prolamini, histoni, protamini, skleroproteini, elastin, proteinoidi. Složeni proteini se sastoje od prostih i prostetične grupe. Prema prostetičnoj grupi (ugljeni hidrat, nukleinska kiselina, organska jedinjenja iz grupe lipida, ostatak fosforne kiseline, obojena jedinjenja koja pripadaju različitim organskim jedinjenjima i dr.) dele se na: glikoproteine, nukleoproteine, lipoproteine, fosfoproteine, hromoproteine i metaloproteine. U digestivnom traktu hidrolizuju se do: polipeptida, peptida, aminokiselina i prostetične grupe.

Proteini se mogu podeliti prema rastvorljivosti u vodi, hemijskom sastavu i ulozi u životinjskom organizmu.

Životinjama su potrebni za rast, razvitak, mišićnu aktivnost, obnavljanje tkiva, sintezu proteina mleka, mesa, jaja, vune itd. Može se govoriti o *strukturnoj*, *energetskoj*, *transportnoj*, *hormonalnoj*, *zaštitnoj* i drugim funkcijama proteina u životinjskom organizmu.

Proteina ima 18-21% od ukupne mase životinjskog organizma. Količina proteina u hranivima se dobije računskom transformacijom količine ukupnog azota, tako što se ona pomnoži proteinskim koeficijentom ili faktorom. Na taj način dobije se količina sirovih ili ukupnih proteina hrane. Većina proteina hraniva sadrži 16% N i zbog toga je koeficijent za preračunavanje 6,25 (100:16=6,25, 1 g N = 6,25 g proteina).

Ukupna količina azota obuhvata proteinski i neproteinski azot. Neproteinska azotna jedinjenja čine oko 1/3 hrani biljnog porekla. Nalaze se u obliku neorganskih (nitrati, nitriti, amonijačne soli) i organskih jedinjenja (slobodne aminokiseline, amini, purini, pirimidini i dr.). Ova jedinjenja mogu se upotrebiti kao dodaci hrani.

(urea, amonijumsulfat i drugi). Glavni sastojak neproteinskih azotnih materija su amidi. Učešće amida u biljkama se menja sa starošću. Znači, ukupne azotne materije u biljnoj hrani čine proteini, amidi i ostale neproteinske azotne materije. U ishrani domaćih životinja one se nazivaju *sirovi proteini* (sirovi proteini = pravi proteini + neproteinske azotne materije).

Proteini se u digestivnom traktu životinja razgrađuju do prostih organskih materija ili *aminokiselina*. Poznato je više od 200 aminokiselina ali su samo 20 primarne. Životinje podmiruju potrebe u aminokiselinama iz hraniva biljnog, životinjskog, sintetičkog i mikrobiološkog porekla. Resorbuju se u digestivnom traktu (želudačno-crevni trakt) i prenose krvlju do jetre, transformišu se a deo dospeva u ćelije tkiva u kojima se obavlja sinteza specifičnih proteina.

Sve aminokiseline se ne mogu sintetizovati i moraju se unositi hranom ili na drugi način u životinjski organizam. Mogu se podeliti na:

- *Esencijalne* (lizin, metionin, triptofan, leucin, izoleucin, valin, treonin, fenilalanin, histidin),
- *Poluesencijalne* (arginin, glicin, tirozin, cistin) i
- *Neesencijalne aminokiseline* (asparaginska kiselina, glutaminska kiselina, alanan, prolin, serin, glutamin, asparagin).

Esencijalne (nezamenljive ili bilne) aminokiseline ne sintetišu se u životinjskom organizmu ili je biosinteza spora i ne može podmiriti potrebe za održavanje života i proizvodnju.

Posloje razlike između hraniva u aminokiselinskom sastavu proteina. Neka od esencijalnih aminokiselina može biti u nedostatku (limitirajuća aminokiselina). Nedostatak jedne ili više aminokiselina u proteinima hraniva nadoknađuje se njihovim kombinovanjem (hraniva biljnog i životinjskog porekla) ili dodavanjem istih u sintetičkom obliku. Kombinacijom ugljenohidrata, proteinskih biljnih i životinjskih hraniva mogu se podmiriti potrebe životinja u esencijalnim aminokiselinama.

Poluesencijalne aminokiseline u nekim slučajevima ne mogu se sintetizovati u dovoljnoj količini da bi zadovoljile potrebe životinja u toku intenzivnog porasta i razvijanja. Tada se moraju unositi hranom u životinjski organizam.

Neesencijalne aminokiseline sintetišu se u životinjskom organizmu u dovoljnoj količini.

Bioška vrednost proteina ne zavisi samo od kvantitativnog i kvalitativnog aminokiselinskog sastava, nego i njihove rastvorljivosti, svarljivosti, resorpcije, hranljivih materija i njihovog odnosa u hrani i dr. Hranljiva vrednost hraniva je veća ukoliko sadrži više lako svarljivih proteina koji se razlažu do aminokiselina. Bioška vrednost proteinata hraniva životinjskog porekla je veća jer oni sadrže

više esencijalnih aminokiselina nego biljnog. Vrednost proteina hraniva (biljnog i životinjskog porekla) u ishrani preživara i nepreživara zavisi od tehnologije dobijanja, prerade i pripreme hraniva.

Sinteza proteina u buragu preživara - Istraživanja procesa varenja u preživara su pokazala da se zahvaljujući mikroflorii buraga mogu iskoristiti ne samo proteinske već i neproteinske azotne materije za sintezu proteina (*mikrobiološki protein*). Mikroorganizmi u buragu jedan deo proteina hrane razlažu do aminokiselina koje posle koriste za sintezu vlastitih proteina (*mikrobiološki protein*) ili ih dezaminišu i pri tom nastaje amonijak. Drugi deo proteina hrane prolazi nepromenjen u sirište (pravi želudac). Lako, svarljivi proteini hrane su podložni razlaganju od strane mikroorganizama. Više od 50% proteina unelo hranom prelazi u mikrobiološki protein. On ima visoku biološku vrednost. Zbog svega navedenog postoje razlike u aminokiselinskem sastavu proteina i odnosu aminokiselina na mestu resorpcije.

Amonijak stvoren u buragu mogu delimično iskoristiti mikroorganizmi za sintezu aminokiselina i izgradnju proteina, a ostali deo se resorbuje i krvlju transportuje do jetre.

Sintetizovani proteini čine 44% suve materije mikroorganizama. Oni za preživare predstavljaju izvor aminokiselina jer zajedno sa ostalim proteinima hrane stižu u sirište i tanko crevo u kojima se razlažu. Nesvareni azot se izlučuje iz organizma u fecesu.

Značaj mikroorganizama u buragu preživara se sastoji u razlaganju sirove celuloze, sintezi proteina iz neproteinskih azotnih materija i sintezi vitamina B kompleksa.

Mikroorganizmima su potrebne određene količine ugljenih hidrata koji se brzo razlažu pri čemu se oslobađa energija koja je neophodna za sintezu aminokiselina. Poznavanje toka iskorišćavanja neproteinskih azotnih materija u ishrani preživara veoma je važno iz praktičnih razloga.

8.2.4. Ugljeni hidrati

Ugljeni hidrati su složene organske materije koje u ishrani domaćih životinja predstavljaju izvor energije. U biljnim ćelijama ugljeni hidrati se sintetišu iz ugljendioksida i vode (fotosinteza) uz pomoć sunčeve energije.

Prema jednoj od klasifikacija ugljeni hidrati se dele na šećere (monosaharidi i oligosaharidi) i polisaharide (homoglukani i heteroglukani). Ugljeni hidrati se mogu podeliti na laktorastvorljive (šećeri, skrob i dekstrini) i nerastvorljive u vodi i sokovima digestivnog trakta (celuloza, homoglukani i heteroglukani). Lakosvarljivi ugljeni hidrati poznati su pod nazivom bezazolne ekstraktivne materije (BEM).

Monosaharidi se u maloj količini nalaze u biljkama. Nastaju u procesu varenja ugljenih hidrata i resorbuju se u obliku glukoze. Od *disaharida* u ishrani životinja su značajni: saharoza (sadrži je repa), maltosa (međuproizvod razgradnje skroba i glikogena) i lakloza (sastojak mleka). U melasi ima *trisaharida* rafinoze.

Polisaharidi su kompleksni ugljeni hidrati sastavljeni iz više molekula monosaharida. Ne rastvaraju se ili se malo rastvaraju u vodi. U njoj bubre i povećavaju zapreminu što povoljno utiče na iskoriščavanje drugih materija. Polisaharidi su u biljkama strukturne i rezerve materije.

Celuloza je najrasprostranjeniji polisaharid. Nalazi se u zidovima biljnih ćelija. Dobro je iskoriščavaju preživari zahvaljujući mikroorganizmima u buragu. Celuloza se razlaže u buragu preživara, debelom i slepom crevu nepreživara i mišićnom želucu živine. Svarljivost celuloze zavisi od vrste životinja (preživari i nepreživari), kategorije, vrste i stadijuma razvitka biljaka, količine i kvaliteta drugih hranljivih materija (lakosvarljivih ugljenih hidrata, količine proteina) i njihovih odnosa u hranivu i drugog. Veće količine lakosvarljivih ugljenih hidrata nepovoljno utiču na varenje celuloze, preko negativnog uticaja na razvoj celulolitskih bakterija. Nasuprot njih, proteini pozitivno deluju na rast i razvoj mikroorganizama. Svarljivost sirove celuloze hrane u preživara je 50-90%, u konja je veća a u svinja i živine manja od 40 procenata.

Voluminoznost hraniva određuje udeo sirove celuloze. Hranljiva vrednost hraniva u ishrani domaćih životinja je manja ukoliko ona sadrže više sirove celuloze. Ona nepovoljno utiče na svarljivost ostalih hranljivih materija. Sadržaj sirove celuloze (18% SC) i ovsenih jedinica (80 OJ) u 100 kilograma hraniva mogu poslužiti za podelu hraniva na kabasta ($> 18\% \text{ SC}$ i $< 80 \text{ OJ}$) i koncentrovana ($< 18\% \text{ SC}$, $>80 \text{ OJ}$) hraniva. Mora se reći da ne postoji opšta saglasnost oko navedene podele hraniva.

Hemiceluloza je strukturalni polisaharid, pratilec celuloze. Nalazi se u zidovima biljnih ćelija.

Lignin je posle celuloze veoma rasprostranjen. Sa staranjem biljke povećava se učešće lignina u zidovima ćelije (lignifikacija). Veze između lignina i celuloze, lignina i hemiceluloze i drugih, su veoma jake i nepovoljno utiču na svarljivost ostalih hranljivih materija biljaka.

Rezervni polisaharidi su *skrob*, (biljni rezervni polisaharid), *glikogen* (životinjski rezervni polisaharid), *filoglikogen*, *galaktoni* i dr.

Ugljeni hidrati se u životinjskom organizmu razlažu do glukoze koja se resorbuje. Međutim, celuloza i hemiceluloza se zahvaljujući celulolitskim bakterijama razlažu do sirčetne, propionske i buterne kiseline. One se resorbuju u buragu, slepom i debelom crevu. Glukoza je veoma važna u životinjskom organizmu i pri nedostatku dolazi do hipoglikemije. Ona se krvlju transportuje do jetre koja je regulator šećera u krvi. Stvaranjem glikogena sprečava se hiperglykemija a njegovim razlaganjem hipoglikemija.

Usled nedostatka glukoze dolazi do ketoze goveda, toksemije bremenitih ovaca. Ketoza (acetonemija) se javlja u visokomlečnih krava šest nedelja posle teljenja i u poslednjem mesecu bremenitosti ovaca. Nastaje usled gladovanja, ishrane obrocima siromašnim ugljenim hidratima i bogatim mastima, poremećaja funkcije jetre, endokrinih poremećaja i dr.

8.2.5. Lipidi

Lipidi ili sirove masti su organske materije koje se raslavljaju u eteru, benzinu i drugom. One su veoma važan izvor energije. Pri sagorevanju 1 grama masti oslobođi se 2,25 puta veća količina energije nego od iste količine ugljenih hidrata ili proteina. Masti se stalno mobilisu iz masnog tkiva i sintetišu.

Mogu se podeliti na *proste* i *složene masti*. U grupu lipida ubrajaju se i *pratioci masti* (slobodne masne kiseline, sterini, vitamini rastvorljivi u mastima i ostali).

Proste masti (trigliceridi masnih kiselina) izgrađene su od C, H i O, ali je učešće prva dva elementa veće nego u ugljenim hidratima. Složene masti pored navedenih sadrže N i P.

Životinjske masti sastoje se od prostih koje predstavljaju rezervnu energiju. Deponovane su u polkožnom tkivu, trbušnoj duplji, oko bubrega ali i u mišićnom tkivu.

Triglyceridi su sastojci biljnih masti, masti deponovanih u životinjskom organizmu i mlečnoj masti. Masne kiseline su sastojci lipida. Mogu biti zasićene i nezasićene. Masti semena uljaričica sadrže nezasićene više masne kiseline i zbog toga su ~~teža~~ na sobnoj temperaturi. Nazivaju se ulje. Čvrste masti (govedi loj) na sobnoj ~~temperaturi~~ izgrađene su od zasićenih masnih kiselina. Svinjska i živinska ~~mast~~ je nešto mekše konzistencije od goveđeg loja. Hraniva koja sadrže nezasićene ~~mase~~ kiseline lako oksiduju i kvare se.

Znatno manje je *složenih masti* koje imaju važnu ulogu u metabolizmu. Nalaze se u ćelijama i aktivnom tkivu (mozak, nervi). Od složenih masti najvažniji su *fosfatidi* koji su sastojci svake ćelije. Fosfatidi su aktivniji od triglicerida jer su ~~najčešće~~ nezasićene masti. Najrasprostranjениji iz ove grupe je lecitin. Jelra, žumance ~~jajeta~~, srce i bubrezi ali i seme uljaričica sadrže lecitin. Ima značajnu ulogu u hidrolizi i iskorišćavanju masti hrane i transportu organskih masnih kiselina.

Sterini (pratioci masti) se nalaze u maloj količini u mastima biljaka i životinja. Holesterol ima u ćelijama životinjskog organizma ali malo u biljkama. U njima se nalazi ergosterin.

Masti se vare u buragu i tankim crevima. Trigliceridi se razlažu do masnih kiselina i glicerina. Resorbuju se u tankim crevima. U ćelijama epitela mogu nastati trigliceridi i fosfatidi. Krvlju se transportuju trigliceridi, fosfatidi, holesterin, neesterifikovane masne kiseline. Koeficijent svarljivosti proslih masti je 90% i više.

U životinjskom organizmu masti stalno kruže. Masne kiseline se resorbuju a druge mobilišu iz depoa i transportuju krvlju. Neke od njih prelaze u druge, jedine se sa glicerinom i deponuju ili se razlažu. Ovo objašnjava uticaj masnih kiselina iz hrane (obroka bogatih mastima) na sastav masti koje se deponuju i mlečne masti. Navedeni uticaj može se zapaziti u ishrani nepreživara. Svinje mogu da deponuju znatne količine masti na čiju konzistenciju utiče hemijski sastav masti iz hraniva u obroku. U drugoj fazi tova može se npr. kukuruz delimično zameniti ječmom, čiji lipidi sadrže zasićene organske masne kiseline. Tako se dobije čvršća slanina. Ovakav uticaj kod preživara posloji samo na sastav mlečne masti. Ukoliko se ona posle koristi za proizvodnju maslaca, tada će njegove fizičko-hemijske karakteristike zavisiti od sastava mlečne masti.

8.2.6. Mineralni elementi

Biljke i životinje sadrže mineralne elemente. Pri njihovom sagorevanju ostaju u pepelu. U životinjskom organizmu nalaze se u obliku neorganiskih i organskih jedinjenja i jona. Češće su u formi neorganiskih soli, baza i kiselina a ređe organskih jedinjenja. Najveća količina mineralnih elemenata se nalazi u kostima (Ca, P). U ostalim organima i tkivima njihova količina varira. Najzastupljeniji u krvi su Na i Cl, a u mišićima K. Oni ulaze u sastav proteina, aktivnih masti, vitamina i enzima.

U organizam se unose hranom biljnog, životinjskog i mineralnog porekla, vodom itd. Resorpcija se odvija u tankim crevima ali nekih elemenata (Na, K, Mg, Cl, P, J) i u buragu. Mineralni elementi se krvlju prenose do ćelija različitih organa i tkiva. Oni se iz organizma izlučuju preko urina, fecesa, znoja, proizvoda životinja (mleko, jaja, vuna, perje).

Potrebe u mineralnim elementima zavise od vrsle, rase, pola, starosti, proizvodnosti životinja i ostalog. Oni su potrebni životinjama za porast, razvitak, razmnožavanje, rast vune, dlake, proizvodnju jaja, mleka, obnavljanje tkiva i dr.

Na osnovu koncentracije u organizmu životinja mogu se podeliti na **makro** ($> 50 \text{ mg/kg telesne mase}$) i **mikroelemente** ($< 50 \text{ mg/kg telesne mase}$). Prvu grupu čine Ca, P, Mg, Cl, K i S a drugu Fe, Cu, Mo, Co, Zn, J, F, Se i ostali. Neki mineralni elementi mogu biti u tragovima (veoma mala količina) u životinjskom organizmu ali imaju veoma važnu funkciju i njihov nedostatak može dovesti do niza poremećaja.

Makroelementi

Kalcijum (Ca) i fosfor (P) izgrađuju kosti ali se nalaze i u drugim tkivima. U izgradnji kostiju prati ih magnezijum. Odnos Ca : P : Mg u kostima je 36:17:0,8%, ili Ca:P=2:1. Sa starošću se povećava njihova količina u kostima. Variranje ovih mineralnih elemenata je veće u drugim tkivima.

Sadržaj mineralnih elemenata je različit u biljnim hranivima. Zelena hraniva i seno su bogatiji u Ca, a zrnavlje žitarica, uljane sačme i krtolasta su siromašnija. Riblje i mesno brašno sadrži više kalcijuma. Kabasta hraniva naročito lucerka i legume-noze koja čine osnovni deo obroka za ishranu preživara, bogatija su u Ca, tako da se može javiti nedostatak P. Za razliku od njih žitarice i druga zrnasta hraniva i njihovi proizvodi (mekinje, uljane sačme i dr.) sadrže nešto više P nego Ca. Međutim, u ishrani svinja i živine može se pojaviti nedostatak oba elementa.

Kalcijum i fosfor naročito su *potrebni* životinjama za rast, razvitak mlađih grla, ploda u toku intrauterinog perioda, proizvodnju mleka i jaja, dobru plodnost, uspešno parenje ili osemenjavanje itd.

Nedostatak se može javiti jednog ili drugog ili oba elementa. Nedovoljna količina Ca u hrani dovodi do smanjenja prirasta, vitalnosti mладунaca, razmekšavanja (osteomalacija) i poroznosti (osteopareza) kostiju odraslih grla, proizvodnje mleka i drugog. Nedostatak P životinja će nastojati nadoknaditi mobilizacijom iz labilnih depoa u kostima. Posledice dužeg nedostatka fosfora mogu biti smanjenje prirasta, plodnosti, poremećaj u estrusnom ciklusu, rađanje slabo razvijenih mlađunčadi i mogući pobačaj i smanjenje proizvodnje mleka u laktaciji.

Nedostatak oba mineralna elementa dovodi do niza poremećaja u rastu i razvoju kostiju i njihovoj deformaciji. One mogu biti posledice nedostatka vitamina D. Nedostatak Ca, P i vitamina D u ishrani mlađih životinja dovodi do rahitisa.

Osetljivost životinja na nedostatak Ca i P nije ista. Tako su goveda osetljivija od ovaca na nedostatak P pri držanju na paši. Od posledica nedostatka Ca i P, životinje se nastoje zaštitili mobilizacijom ovih elemenata iz depoa u kostima (rebra, pršljenovi, grudna kost, krajevi dugih kostiju). Smatra se da se oko 20% mineralnih elemenata iz kostiju može iskoristiti. To je normalna pojava u krava na početku laktacije, kada obrok ne zadovoljava po obimu jer se postepeno povećava posle teljenja, odnosno životinje manje unose mineralnih elemenata hranom, nego što izlučuju mlekom (povećanje dnevne količine mleka posle teljenja). U poslednjoj trećini bremenitosti plotkinjama su potrebne veće količine mineralnih materija zbog intenzivnog porasta ploda ili plodova.

Potrebe u Ca i P biće podmirene ako je dovoljna količina ovih elemenata u obroku, odgovarajući odnos između njih (optimalan odnos Ca : P =1,3 - 1,5:1) i oblik iz koga se mogu iskoristiti i prisutan vitamin D. Odnos između Ca i P varira između vrsta životinja. Svinje su osjetljivije na širi odnos od preživara. Fosfor u biljnim

hranivima (naročito zrnevље žitarica i sojina sačma) može biti u formi fitina koji vezuje i deo *Ca* i *Mg*. Nepreživari teže iskorišćavaju fosfor u obliku fitina nego mineralni.

U ishrani svih vrsta i kategorija domaćih životinja, normiraju se *Ca* i *P*. Potrebe se mogu podmiriti, ne samo iz biljnih i životinjskih hraniva, već dodavanjem mineralnih (stočna kreda, koštano brašno, mononatrijumfosfat, dikalcijum fosfat i dr.).

Magnezijum (Mg) se javlja zajedno sa *Ca* i *P* i izgrađuje kostur životinja. Najveća količina deponuje se u kostima. Nalazi se i u serumu krvi. Magnezijum se može mobilisati iz skeleta mladih grla ali ne i odraslih (ograničena mobilizacija).

Sadržaj magnezijuma u zelenoj hrani varira. U magneziju su bogatije leguminoze nego trave, mesno-koštano brašno nego mesno itd. Zrnevљe žitarica sadrži više *Mg* nego *Ca*.

Iskorišćavanje magnezijuma iz hraniva je različito. Sa starošću životinja smanjuje se sposobnost iskorišćavanja. Resorpcija magnezijuma se odvija u tankim crevima.

Nedostatak magnezija može se pojaviti u nekim područjima u prvim nedeljama držanja krava na paši ("travna" tetanija). Smanjenje *Mg* u krvi (hipomagnezija) može se pojaviti kod krava i ovaca u laktaciji i teladi pri ishrani mlekom. Pri prelasku na ishranu pašom, na hipomagneziju mogu uticati nivo ishrane, sadržaj *Mg*, *K* i proteina u zelenoj masi i poremećaji digestivnog trakta. Između *Mg* i *Ca* postoji antagonizam. Velike količine *Mg* inhibiraju ugradnju *Ca* u kosti.

Uloga magnezijuma u životinjskom organizmu je višestruka. On, pored ostalog, učestvuje u formiranju koštanog tkiva, povećava čvrstinu kostiju, ljuške jajeta, učestvuje u prometu energije i aktiviranju enzimskih procesa.

Potrebe životinja u magnezijumu se podmiruju iz biljnih i delimično mineralnih hraniva. Smatra se da ga obroci obično sadrže u dovoljnoj količini.

Natrijum (Na) i *hlor (Cl)* su različito raspoređeni u organima i tkivima istog организма. Natrijuma ima u ekstracelularnim tečnostima, mišićnom tkivu, skeletu. Hlora ima više u ćelijama nego u kostima.

Sadržaj *Na* i *Cl* u zelenoj kabastoj hrani varira i zavisi od zemljišta, đubrenja sa *K* i *N* (smanjuje sadržaj *Na* u biljkama) i dr.

Nedostatak soli u obroku može dovesti do smanjenja apetita, što posle znači da je sporiji porast i manja proizvodnja mleka i jaja i da može doći do pojave kanibalizma, i dr. Ukoliko nedostatak duže potraje tada se smanjuje telesna masa, opada dlaka, iscrpljuje životinja itd. Posledice nedostatka *Na* su izraženije pri visokim temperaturama. Tada se znatne količine *Na* i *Cl* gube izlučivanjem znoja. Nedostatak *Cl* u normalnim uslovima ishrane je redi.

Velike količine $NaCl$ mogu izazvati trovanje i smrt za 24 do 48 časova. Moguća su trovanja muznih krava, švinja i živine. Veće količine soli od normalnih (za 3-5 puta) mogu da podnesu sve vrste domaćih životinja ukoliko imaju dovoljno vode. Mlađe životinje su osjetljivije od odraslih na povećanu količinu soli.

Uloga natrijuma u organizmu je višestruka. On učestvuje u održavanju pritiska u vančelijskim tečnostima, kiselo-bazne ravnoteže, transportu organskih masnih kiselina kroz burag, značajan je za proizvodnju jaja. Natrijum zajedno sa hlorom učestvuje u održavanju osmotskog pritiska i balansa vode. Hlor je neophodan za održavanje kiselosti u želucu i aktivira neke enzime.

Odnos Na i Cl u odraslih grla je 1:1,5 a u laktaciji 1:1,7. Oni se podmiruju dodavanjem kuhinjske soli jer je u njoj odnos $Na:Cl=1:1,54$. U obrocima ona je zastupljena sa 0,5% i zadovoljava potrebe u oba elementa.

Kalijum (K) zajedno sa natrijumom i hlorom nalazi se u tečnostima i tkivima. Nalazi se u svim delovima biljaka. U životinjski organizam unosi se hranom biljnog, životinjskog porekla, kuhinjskom soli i drugim mineralnim dodacima.

Sumpor (S) ulazi u sastav aminokiselina (metionin i cistin) ali i nekih vitamina (tiamin i biotin) i dr. Vunska vlakna sadrže oko 0,4% sumpora koji je sastavni deo aminokiselina. Preživari mogu iskoristiti neorganski sumpor i ugraditi u organske materije.

Mikroelementi

Mikroelementi imaju važnu ulogu bez obzira na količinu u organizmu.

Gvožđe (Fe) ulazi u sastav hemoglobina krvi, mioglobina mišića i enzima i nalazi se u nekim organima. Hemoglobin je sastojak crvenih krvnih zrnaca (eritrocita) a prema hemijskom sastavu, to je složena belančevina (prostetična grupa sadrži Fe). Osnovna uloga je u prenošenju kiseonika.

Količina gvožđa varira u biljnoj hrani u zavisnosti od zemljišta, vrste i delova biljke. Hraniva životinjskog porekla (izuzev mleka) su bogatija u Fe od biljnih. Leguminoze sadrže više gvožđa od trava. Lišće sadrži više ovog elementa od stabljike i semena itd. Iskorišćavanje Fe iz rastvorljivih soli je veće nego u biljne hrane.

Nedostatak gvožđa dovodi do pojave anemije mlađih životinja. Kada se količina hemoglobina u krvi zdravih životinja smanji za 25%, dolazi do anemije. Naročito su osjetljiva mладунчад u prvim danima života čija je jedina hrana mleko. Prasad su osjetljivija na nedostatak gvožđa od ostalih vrsta. Razlozi su u sledećem: prasad se rađaju sa malom rezervom Fe, majčino mleko je siromašno u Fe, potrebe prasadi u Fe iz dana u dan se povećavaju. Anemična prasad imaju slabiji apetit i porast grubu kožu i slično. Nedostatak Fe u ishrani prasadi se nadoknađuje davnjem preparata gvožđa.

Anemija se može pojaviti kod teladi kada se dugo hrane mlekom a ne prihranjuju drugim hranivima.

Bakar (Cu) se nalazi u mišićnom tkivu i različitim organima životinje. Njegovo prisustvo u koštanoj srži je značajno za stvaranje eritrocita i sintezu hemoglobina. U organizmu deluje zajedno sa molibdenom (Mo).

Nalazi se u biljnim hranivima ali količina varira u zavisnosti od sastava zemljišta, vrste i delova biljaka.

Nedostatak izaziva anemiju goveda i ovaca ili do nje ne dolazi ali mlade životinje imaju slabe, lomljive, deformisane kosti i drugo. Može doći do depigmentacije i proređivanja dlake u goveda. Vuna je lošijih fizičko-hemijskih osobina. Porast podmlatka i plodnost junica se smanjuju.

Iskorišćavanje Cu i podmirivanje potreba u njemu zavisi od količine drugih elemenata kao što su Mo, S, Zn, Ca, i drugi. U jetri se može deponovati Cu i mobilisati prema potrebi životinje.

Jod (J) je značajan mikroelement čija količina varira u biljnoj hrani ali i životinjskom organizmu. Količina J u vodi ukazuje na njegovo prisustvo u zemljištu i hrani. Jod je sastojak hormona (tiroksina) štitne žlezde.

Posledice nedostatka joda ispoljavaju se u oba pola odraslih životinja i mладунaca. Usled nedostatka joda dolazi do smanjenja porasta, plodnosti (poremećaj u estrusu, smanjenje uspešnosti osemenjavanja, smanjenje broja potomaka, rađanje mrtvih ili slabo vitalnih potomaka, pobačaj i dr.), proizvodnje jaja i drugo. Nedostatak joda dovodi do smanjenja libida i kvaliteta sperme u bikova, ovnova i pastuva. U mладунчади je slabiji porast dlake i vunskih vlakana.

Potrebe u jodu se podmiruju dodavanjem u obroke jodirane soli.

Kobalt (Co) je sastavni deo vitamina B_{12} . Uloga kobalta se vezuje za funkciju vitamina ali aktivira i neke enzime. Ustanovljeno je da su biljke siromašne u kobalu u slučaju kada ga nema rastvorljivog u zemljištu. Leguminoze u suvoj materiji sadrže veću količinu Co od trava. Zrnevље leguminoza je bogatije od Žitarica u kobalu. Hraniva životinjskog porekla su uglavnom siromašna u ovom mikroelementu. Slabo je iskorišćavanje Co iz hraniva. Mala količina se ugrađuje u vitamin čija je resorpcija slaba u buragu.

Preživari su osjetljiviji od nepreživara na nedostatak kobalta. Razlike postoje između vrsta (goveda i ovce) i kategorija (odrasla grla i podmladak). Redosled od osjetljivih prema manje osetljivim je: jagnjad, odrasle ovce, telad, junad, odrasla goveda. Posledice nedostatka su smanjenje telesne mase odraslih grla i slab porast podmlatka.

Mangan (Mn) se nalazi u zelenoj biljnoj hrani, ali količina varira kod iste biljne vrste i zavisi od prisustva u zemljištu. Nedostatak Mn nepovoljno se odražava na porast, razvoj kostiju i plodnost životinja, nosivost živine i kvalitet jaja. Posledice nedostatka se javljaju pre svega u živine, ali se mogu pojaviti u svinja i goveda.

Resorpcija Mn u organizmu se smanjuje u slučajevima kada obrok sadrži više kukuruza, ječma, sirka, Ca i P koji su antagonisti ovom mikroelementu.

Cink (Zn) je zastupljen u životinjskom organizmu. U koži, dlaci i kostima ga ima više nego u ostalim organima ili tkivima.

Hraniva biljnog i životinjskog porekla su izvor cinka. Sadržaj varira u biljaka u zavisnosti od njegovog prisustva u zemljištu. Razlike postoje između biljnih vrsta ali i delova iste biljke u količini ovog mikroelementa. Animalna hraniva su bogata u cinku.

Nedostatak cinka može se pojaviti u svinja i živine ukoliko obroci za ishranu ovih vrsta sadrže velike količine Ca i proteina iz uljanih sačmi. Smatra se da fitinska kiselina prisutna u navedenim proteinским hranivima smanjuje resorciju Zn. Posledice nedostatka mogu se pojaviti u svih vrsta a ispoljavaju se u smanjenju porasta, promenama na koži, dlaci, vuni i perju.

Cink ulazi u građu enzima i učestvuje u sintezi proteina i metabolizmu ugljenih hidrata.

Velike količine cinka mogu biti toksične. Toksične doze negativno utiču na metabolizam drugih mineralnih elemenata (Cu i Fe). Prag toksičnosti je različit za pojedine vrste i kategorije.

8.2.7. Vitamini

Vitamini su organske materije različitog hemijskog sastava, najčešće prirodnog porekla i esencijalne supstance za životinje. Životinje podmiruju potrebe u vitaminima iz hraniva i sintezom u digestivnom traktu koju omogućavaju mikroorganizmi.

Avitaminzoza (potpun nedostatak nekog vitamina) je retka pojava u životinja. Češće se javlja **hipovitaminzoza** (delimičan nedostatak nekog vitamina) čije su posledice manji ili veći poremećaji životnih funkcija.

Intenzivan način gajenja domaćih životinja zahteva da se više pažnje posveti potrebi i iskorišćavanju vitamina u organizmu. Pri ovom načinu gajenja češći su problemi nedostatka vitamina nego pri ekstenzivnom.

Visokoproizvodne životinje imaju intenzivan promet materija a to dalje znači da su povećane njihove potrebe u vitaminima. U periodu intenzivnog porasta i razvitka, razmnožavanja, bremenitosti i proizvodnje mleka, potrebe u vitaminima su najveće.

S obzirom na nedostatak vitamina, preživari su manje osetljivi od nepreživara. U predželucima preživara mikroorganizmi sintetišu vitamine *B* grupe i *K*. Na taj način podmiruju potrebe u navedenim vitaminima i kada ih nema u hranivima. Njima su zbog loga neophodni vitamini *A*, *D* i *E*, s obzirom da se i vitamin *C* sintetiše u tkivima.

Životinje jedan deo vitamina (iz hrane i sintetizovane) deponuju u organima i tkivima a drugi deo izljučuju u proizvodima (mleko).

Fiziološke potrebe znače ukupnu količinu vitamina neophodnog za dobro zdravlje i proizvodnju životinje. *Hranidbene potrebe* su dnevne količine vitamina (ili provitamina) koje obezbeđuju fiziološke.

Potrebe u vitaminima se iskazuju u različitim jedinicama, kao što su: internacionalna jedinica (*i.j*) ili mikrogram (μg), miligram (mg/kg telesne mase ili mg/kg hrane).

Vitamini se mogu podeliti prema rastvorljivosti na:

1. Vitamine rastvorljive u mastima (liposolubilni):

- *A* (akseroftol) - antikseroftalmični,
- *D* (kalciferol) - antirahitični,
- *E* (tokoferol) - antisterilitetni,
- *K* (filohinom) - antihemoragični.

2. Vitamine rastvorljive u vodi (hidrosolubilni):

2.1. Vitamini *B* grupe:

- *B₁* (tiamin, aneurin) - antiberiberi,
- *B₂* (riboflavin) - laktoflavin,
- *B₃* (pantotenska kiselina),
- *B₆* (adermin) - piridoksin,
- Amid nikotinske kiseline (niacin)
- Biotin (*H*),
- Inozitol,
- Holin,
- Folna kiselina,
- *B₁₂*
- *B₁₅*

2.2. Vitamin *C* (askorbinska kiselina) - antiskorbutni.

Vitamini rastvorljivi u mastima

Karakteristika ove grupe je da se u biljnim hranivima nalaze u obliku provitamina.

Vitamin A - U životinjskom organizmu nalazi se u obliku vitamina ali i provitamina (karotin). Vitamin A u biljkama se pojavljuje samo u formi provitamina. Postoji više izomernih formi karotina ali je beta najaktivnija i najrasprostranjenija. Karotin se transformiše u vitamin A u zidu creva ili drugih tkiva. Kod nekih vrsta (konji, goveda, živila) i rasa (goveda) domaćih životinja deo karotina se resorbuje u crevima i deponuju u jetri i masnim tkivima. Provitamin se zbog toga može naći u mleku (mlečna mast), jajetu (žumance jajeta) i masnom tkivu. Vitamin A se nalazi u: jetri, masnom tkivu, ribljem ulju, mleku, žumancetu jajeta. Provitamin (karotin) se nalazi u: zelenim biljkama, senu, mrkvi, žutom kukuruzu, stočnoj repi.

Deponovani vitamin i provitamin mogu podmirivali potrebe životinje u dužem vremenskom periodu (do 200 dana).

Karakteristika vitamina i provitamina je da brzo oksidišu što znači gubitak aktivnosti (gubici pri sušenju zelene mase, dužem nepravilnom čuvanju, načinu pripreme hrani i drugi).

Funkcije vitamina A se sastoje u sledećem: omogućava navikavanje životinja na mrak (sastojak je vidnog purpura), obezbeđuje normalan razvoj i funkciju epitela, endotela i koštanog tkiva, učestvuje u oksido-redupcionim procesima u organizmu i neophodan je za rast, razvoj životinja, normalnu funkciju centralnog nervnog sistema i polnih žlezda.

Nedostatak vitamina A u organizmu životinja može dovesti do: slabljenja sposobnosti prilagođavanja na slabiju svetlost (noćno slepilo); orožavanja epitela posebno suznih kanala (smanjenje ili prestanak lučenja suza u živine, obilno lučenje suza u goveda) i keratitizacije endotela rožnjače (kseroftalmija); degenerativnih promena na sluzokoži organa za disanje, varenje, žučnih puteva, urogenitalnog kanala (slabljenje otpornosti prema infekcijama); smanjenja plodnosti (resorpcija ploda, rađanje slabih mladunaca, pobačaj i dr.); poremećaja u razvoju kostiju; oštećenja delova centralnog nervnog sistema i perifernih nerava (drhtanje ekstremiteta, slabost mišića, paraliza, nekoordinisani pokreti) i drugo.

Vitamin D se može deponovati u jetri, plućima i drugim tkivima ali su rezerve manje nego vitamina A. U biljnoj hrani se nalazi u obliku provitamina (ergosterin). Pod dejstvom sunčeve svetlosti ili veštačkih ultraljubičastih zraka transformiše se ergosterin u vitamin D_2 . Ovaj proces se odvija u pokošenoj masi i zato seno može biti bogat izvor vitamina D_2 (kalciferol). Pod uticajem sunčeve svetlosti 7-dehidro-sterol koji je dospeo u kožu, transformiše se u vitamin D_3 (holokalciferol).

Vitamin D se nalazi u senu, kvascu, ribljem ulju, žumancetu jajeta, mleku, koži, jetri itd.

Funkcije vitamina D su antirahilična (pomaže resorpciju Ca) i hiperkalcemična (zasniva se na mobilizaciji Ca). Prisustvo dovoljne količine vitamina D omogućava iskoriščavanje odnosno resorpciju Ca i P i ugradnju u kosti (kalcifikacija kostiju).

Mladim životinjama je neophodan za normalan razvoj kostura a odraslim za reprodukciju, proizvodnju mleka (početak laktacije), proizvodnju kvalitetnih jaja.

Aktivnost vitamina D iskazuje se u internacionalnim jedinicama po kilogramu telesne mase ili hrane.

Vitamin E sadrže mnoga biljna hraniva (zelena, suva i zrnasta). List zelenih i suvih (seno) kabastih hraniva je bogat u vitaminu E. Bogat izvor vitamina E je zrnevlie žitarica, klice žitarica i biljna ulja, ali ne i mleko, hraniva animalnog porekla i uljane sačme. Ima nekoliko izomernih oblika ovog vitamina.

Nedostatak vitamina E dovodi do mišične distrofije (oduzetosti ekstremiteta, srčanog mišića) jagnjadi, teladi, encefalomalacije pilića (poremećena koordinacija kretanja, podkožni podlivи i drugo). U goveda, ovaca i koza nisu primećeni poremećaji u reprodukciji pri nedostatku vitamina E.

Vitamin K je potreban svim domaćim životinjama ali ga one mogu sintetizovati u buragu (preživari) ili crevima (nepreživari). Na ovaj način domaće životinje podmjeru potrebe u vitaminu K, izuzev živine (osetljive na nedostatak, imaju kralak digestivni trakt a resorpcija u debelom crevu je mala).

U biljnoj hrani (zelena hrana i seno) nalazi se K_1 , a u ribljem brašnu K_2 vitamin. Ima ga u jajima i jetri.

Nedostatak vitamina K dovodi do smanjenja količine protrombina (neaktivni proferment - jedna od supstanci koja učestvuje u koagulaciji krvi) u krvi i produžava koagulaciju. Posledice nedostatka su anemija i polkožni intramuskularni izlivi krvi u živine.

Vitaminij rastvorljivi u vodi

Grupa vitamina B se sintetiše u digestivnom traktu domaćih životinja, zahvaljujući mikroflorii. Sinteza vitamina se obavlja u buragu preživara i slepom crevu konja. Količina koja se sintetiše može podmiriti potrebe ovih vrsta. Mladunčad preživara (telad i jagnjad) i konja i nepreživari (svinje i živina) nemaju sposobnost da sintetišu dovoljnu količinu ovih vitamina i zbog toga se moraju dodati obroku.

U životinjskom organizmu vitamini se ne deponuju, izuzev B, u svinja. Višak se izlučuje iz organizma.

Vitamin B, ima u biljnim hranivima (kvasac, klice zrnevija žitarica, mekinje, zelena hrana, seno), animalnim (mleko, meso, žumance jajeta) i organima (jetra, bubrezi) životinje.

Nedostatak tiamina izaziva poremećaje: u centralnom i perifernom nervnom sistemu, aktivnosti srčanog mišića, krvnih sudova, funkcije digestivnog trakta i u metabolizmu ugljenih hidrata. Posledice nedostatka vitamina su: smanjenje apetita, usporen porast, nervni poremećaji, smanjenje telesne mase, iscrpljenost i uginuće.

Vitamin B₂ je neophodan svim životinjama ali se obezbeđuje u hrani samo svinjama i živini. Vitamina B₂ ima u mleku, surutki, jetri, jajima, biljnim hranivima (seno lucerke, zelena hraniva, kvasac, uljane sačme) i mesnom brašnu. Zrnevље žitarica je siromašno u ovom vitaminu.

Preživari podmiruju potrebe mikrobiološkom sintezom u buragu. Potrebe u riboflavinu nepreživari mogu podmiriti iz hrane.

Riboflavin je sastojak enzima i učestvuje u nizu metaboličkih procesa. Nedostatak vitamina izaziva smanjenje porasta zbog lošeg iskorišćavanja hrane. Duži nedostatak B₂ vitamina dovodi do promena u nervnom sistemu, na koži i očima (kod svinja i živine), smanjenja proizvodnje i kvaliteta jaja za nasad.

Vitamin B₃ se nalazi u hranivima biljnog (kvasac, mekinje, arašidova sačma, lucerkino brašno, zrnevље žitarica) i životinjskog porekla. Preživari ga sintetišu u dovoljnoj količini.

Nedostatak pantotenske kiseline u živine i svinja dovodi do slabijeg porasta, promena na koži, perju ili dlaci, očima, organima za varenje i ostalom.

Vitamin B₆ se nalazi u hranivima biljnog i životinjskog porekla. Obroci obično sadrže dovoljnu količinu vitamina B₆ i retki su nedostaci čiji su simptomi slični drugim vitaminima iz ove grupe.

Amid nikotinske kiseline sintetišu životinje iz triptofana. Nikotinamid u žitaricama i mekinjama se nalazi u formi iz koje ga životinje ne mogu polpuno iskoristiti. Ima ga u biljnim hranivima (lucerka, uljana sačma, ostala kabasta hraniva), životinjskim (mesno, riblje brašno) i sporednim proizvodima (džibra, kvasac).

Potrebe živine i svinja u ovom vitaminu zavise od sadržaja proteina i triptofana u obrocima.

Biotin je rasprostranjem u hranivima (kvasac, mleko, zrnevље žitarica, melasa i dr.) i zemljisu. Sintetiše se u buragu ili crevima životinja. Kao koenzim učestvuje u različitim metaboličkim procesima. Posledice nedostatka su slične ostalim vitaminima grupe B.

Holin je strukturalna komponenta lecitina. Nedostatak holina dovodi do sporijeg rasta, nagomilavanja masli u jetri, poremećaja u kretanju i drugih promena, zbog kojih je svrstan u grupu vitamina. Posledice nedostatka javljaju se u živine, svinja, teladi i drugih.

Životinje podmiruju potrebe u holinu sintezom i iz hrane.

Folna kiselina se nalazi u različitim hranivima (zelene biljke, zrnavlje žitarica i leguminoza, uljana sačma i dr.). Domaće životinje (izuzev živine) sintetišu je u digestivnim organima u dovoljnoj količini.

Ona je sastojak velikog broja (oko 15) enzima koji učestvuju u sintezi purinskih i pirimidinskih baza nukleinskih kiselina. Folna kiselina učestvuje u prenošenju ugljenika u metaboličkim procesima, sazrevanju eritrocita (anemija je posledica nedostatka) i dr.

Vitamin B₁₂ se sintetizuje u digestivnom traktu pod uslovim da u hrani ima dosta kobalta. U tom slučaju podmiruju se potrebe preživara. Nepreživarima se mora dodavati u obroke. Vitamin B₁₂ se nalazi u hranivima životinjskog porekla, ali ne i biljnog.

Posledice nedostatka ovog vitamina su smanjenje apetita, spor rast, poremećaji u kretanju, loš kvalitet jaja za nasad i dr. Mogu se ispoljiti u svinja, živine i podmlatka preživara.

Vitamin C nije potrebno normirati u ishrani domaćih životinja. U životinjskom organizmu sintetiše se u dovoljnoj količini. Ne deponuje se i zbog toga se stalno mora stvarati u organizmu. Ima važnu ulogu u formiranju i održavanju ćelija (kostiju, mekog tkiva), biosintezi kortikosteroida, transportu Fe i ostalim metaboličkim procesima.

8.3. VARENJE HRANE

Promet materija obuhvata sledeće grupe fizioloških procesa: uzimanje, razlaganje i resorpciju hranljivih materija i unošenje kiseonika (varenje i razmena gasova); transformaciju hranljivih materija u ćelijama (intermedijarni promet), izlučivanje produkata prometa materija (ekskrecija) i deponovanje.

Varenje je proces u kome se složene hranljive materije razgrađuju do jednostavnih sastojaka. *Resorpcija* je proces pri kome svarene hranljive materije (prostehranljive materije) prolaze kroz crevni epitel u krv ili limfu. *Ekskrecija* je proces pri kome se nesvareni sastojci izlučuju iz digestivnog trakta.

Procesi varenja se odvijaju pod dejstvom enzima i ostalih sekreta ćelija želudačnog i crevnog epitela i žlezda koje pripadaju digestivnom traktu (pljuvačne žlezde, pankreas, jetra). U procesu varenja značajnu ulogu imaju bakterije i njihovi enzimi.

Građa digestivnih organa je prilagođena vrsti hrane kojom se životinje hrane. Životinje se mogu podeleti u tri grupe, s obzirom na način ishrane. To su *biljojedi* (herbivore) *mesoqedji* (karnivore) i *svaštoqedji* (amnivore). Prva grupa ima razvijeno slepo i debelo crevo i jednostavan želudac (kopitari) ili složen (preživari). Životinje u trećoj grupi (svinja) se hrane hranom biljnog i životinjskog porekla. Imaju prost želudac i duga slabo razvijena creva.

Prema građi želuca životinje mogu biti *monogastrične* (želudac je sastavljen od jedne komore; svinja, konj i dr.) i *poligastrične* (želudac je sastavljen iz više komora; goveće, ovca i koza).

Varenje hrane se odvija u uslima, želucu i crevima.

8.3.1. Varenje hrane u ustima

Varenje u ustima obuhvata *uzimanje*, *žvakanje* i *natapanje hrane*.

Pri uzimanju hrane i tečnosti životinje koriste usne, jezik i zube. Postoje razlike između vrsta s obzirom na način uzimanja hrane i tečnosti. Kopitari i svinje dobro sažvaču hranu a preživari loše. Preživari hranu usitnjavaju ponovnim žvakanjem u procesu preživanja. U toku žvakanja hrana se natapa pljuvačkom i formira se zalogaj koji se pri gutanju prenosi iz usta u želudac kroz ždrelo i jednjak.

Pljuvačku luče pljuvačne žlezde. Ona se sastoje od organskih i neorganskih sastojaka. Uloga pljuvačke je *mehanička* (natapanjem hrane omogućava se da zalogaj bude klizav i pripremljen za gutanje), *fizička* (raslvaranje sastojaka hrane) i *hemiska* (delimična razgradnja skroba u nekim vrstama životinja).

8.3.2. Varenje hrane u želucu

Razlike u anatomskoj, histološkoj građi i funkciji želuca između nepreživara i preživara utiču na mesto i tok varenja organskih materija.

Varenje hrane u želucu nepreživara

Želudac nepreživara je jednokomorni. Žlezde želudačne sluzokože proizvode *želudačni sok* (bezbojna, bistra i kisela tečnost). Želudačni sok je sastavljen od neorganskih (hlorovodonična kiselina i drugi) i organskih materija (mucin, fermenti pepsin, lab-ferment, želudačna lipaza).

Najvažniji neorganski sastojak je *HCl*. Njena uloga je veoma važna jer aktivira pepsinogen u pepsin, denaturiše i izaziva bubreњe belančevina (olakšano razlaganje), raslvara nerastvorljive soli (kalcijuma i gvožđa) i ima baktericidno dejstvo.

Mucin oblaže sluzokožu želuca i štiti je (fizički i hemijski) od delovanja želudačnog soka.

Pepsin je osnovni proteolitički ferment želudačnog soka. Čeliye želudačne sluzokože luče proferment pepsinogen koga aktivira *HCl* u pepsin. Pepsin pri optimalnoj kiselosti ($pH = 1,5-2,5$) razlaže proteine do peplona.

U želucu se odvijaju *proteolitički* (razlaganje belančevina) i *amilolitički* (razlaganje ugljenih hidrala).

Belančevine se pod dejstvom HCl denaturišu do *acidalbumina* i razlažu usled delovanja pepsina do *peptona*. Kazein mleka se pod dejstvom lab-fermenta razlaže do *surutkine albumoze* i *parakazeinea*. Nukleoproteidi se vare do proste belančevine i nukleinske kiseline.

Ugljeni hidrati u želucu svinje se razlažu usled delovanja *plijalina* pljuvačke. On hidrolizuje skrob do *dekkstrina* i *maltoze*.

Masti se uglavnom ne vare u želucu jer je za funkciju lipaze neophodna bazna sredina.

Varenje hrane u želucu preživara

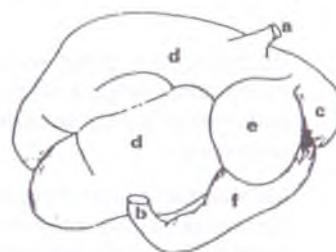
Želudac preživara čini gotovo 3/4 trbušne šupljine. Sastoji se od tri predželuca (burag - *rumen*, mrežavac ili kapura - *reticulum* i listavac - *omasus*) i sirišta ili pravog želuca (*abomasus*). Slika 28.

S obzirom na veličinu u odraslih preživara od najvećeg do najmanjeg dela želuca, redosled je sledeći: burag, sirište, listavac i mrežavac. Razlike postoje između vrsta i kategorija u zapremini delova želuca. U odraslih ovaca i koza mrežavac je razvijeniji od listavca. Sirište u tejadi i jagnjadi je 2,5 puta veće od buraga. U odraslih grla burag može biti 9-10 puta veći od sirišta. Zapremina buraga krupnih goveda je 100-150, a ovaca 13-23 litra.

Karakteristika ove grupe životinja je da se konzumirana hrana vraća ponovo u ustla na žvakanje. Ovaj proces se naziva *preživanje*. Sastoji se od: vraćanja sadržaja iz predželudaca u ustla, ponovno žvakanje, natapanje pljuvačkom i gulanje (ciklus preživanja). Preživanje počinje posle konzumiranja hrane (1/2-1 čas posle) i različito traje što zavisi od vrste hrane, životinja i individualnih sposobnosti. Ono može trajati prosečno 7-8 časova pri konzumiranju kabastih hraniva. Odvija se tokom dana u ravncemernim intervalima (8-14 intervala ili perioda/dan).

U toku varenja u buragu i kapuri nastaju gasovi koji se u najvećem obimu izlučuju ruktusom (podrigivanjem) a u manjem preko krvi i pluća. U predželucima pri varenju ugljenih hidrata stvaraju se ugljen dioksid, metan, ugljen monoksid, sumpor vodonik i drugi. Zadržavanje gasova u predželucima i nemogućnost izbacivanja podrigivanjem, naziva se *nadun*. Debalans u proizvodnji i odstranjrenju gasova posledica je penušanja sadržaja buraga i dešava se pri konzumiranju leguminoza i mlade trave.

Hrana prolazi kroz predželuce različitom brzinom. Na brzinu utiču količina konzumirane hrane (veća količina brže prolazi kroz predželuce) i veličina čestica.



Sl. 28. Građa želuca preživara
(a-oesophagus; b-duodenum;
c-reticulum; d- rumen;
e-omasus, f-abomasus)

Obrok za ishranu preživara sastoje se od kabastih hraniva koja su bogata sirovim vlaknima (celuloza, lignin, pektin i dr.). Celuloza izgrađuje opne biljnih ćelija, a životinje ne stvaraju enzime koji je razgrađuju. U predželucima varenje se obavlja pod uticajem mikroorganizama i fermenta hrane. Mikroorganizmi razlažu teško svarljive hranljive materije i zajedno sa sadržajem hrane sližu u ostale delove digestivnog trakta gde se i oni vare.

Bakterije buraga sadrže fermente (celulaza) koji razlažu celulozu preko glukoze do nižih masnih kiselina (sirčetna, propionska i buterna kiselina) i gasova.

Proteini hrane se uz pomoć proteinaza i peptidaza hidrolizuju do peptida i slobodnih aminokiselina. Deo aminokiselina se razgrađuje do masnih kiselina, ugljen dioksida i amonijaka.

8.3.3. Varenje hrane u crevima

Varenje hrane se obavlja u tankom i debelom crevu. Međutim, najvažniji deo varenja se obavlja u tankom crevu svih vrsta (sisara i ptica). U njemu se obavlja i resorpcija prostih sastojaka hrane.

Varenje u tankom crevu se obavlja uz pomoć žuči, pankreasnog i crevnog soka.

Pankreasni sok (luči pankreas) se sastoji od neorganskih (voda, neorganske soli) i organskih sastojaka (fermenti, albumini, globulini, nukleoproteidi, lipoidi, holesteroli i dr.). Fermenti pankreasnog soka su: amilaza, maltaza, pankreasna lipaza, fosfatidaza, polinukleotidaza i proteolitički fermenti.

Crevni sok stvara sluzokožu creva a sastoji se od neorganskih (hloridi i bikarbonati) i organskih materija (mucin, enterokinaza, fermenti: peptidaze, nukleotidaze, crevna amilaza, crevna lipaza, fosfatidaze, oligaze).

Žuč proizvode ćelije jetre. Ona je sekret jetre (žučne kiseline) ali i ekskret (žučne boje i drugi sastojci koji se izlučuju iz organizma). Žuč se sastoji od neorganskih (anjoni i katjoni) i organskih materija (mucin, žučne kiseline, žučne boje i dr.).

Žučna kiselina aktivira pankreasnu lipazu, pomaže resorpciju masti i vitamina rastvorljivih u mastima, utiče na lučenje žuči, crevnu motoriku i drugo.

Žučne boje (žuti bilirubin i zeleni biliverdin) nastaju razgradnjom pre svega hemoglobina.

Belančevine koje se u želucu razlažu do polipeptida, u tankom crevu se uz pomoć enzima pankreasnog i crevnog soka hidrolizuju preko peptida do aminokiselina.

Ugljeni hidrati se razlažu do monosaharida. Skrob se uz pomoć pankreasne amilaze hidrolizuje do maltoze i glukoze. Na maltozu deluje crevna maltaza i razgrađuje je do glukoze.

Masti (proste - trigliceridi) se emulgaju pod dejstvom žučnih kiselina a zatim ih pankreasna lipaza razlaže do *glicerola i masnih kiselina*. U tankom crevu vare se i složene masti. Tako se fosfatidi hidrolizuju pod dejstvom fosfatidaza.

Na *nukleinske kiseline* deluju dezoksiribonukleotidaze i ribonukleotidaza i depolimerizuju ih do nukleotida koji se razlažu na *nukleozide i fosforne kiseline*. Nukleozidi se aktivnošću enzima (nukleozidaza) transformišu do purinskih, pirimidinskih baza i šećera.

Varenje u debelom crevu je značajno kod konja. Naročito imaju dobro razvijeno slepo crevo u kome se vare ugljeni hidrati. Varenje se obavlja pomoću fermenta (iz tankog creva i hrane) i bakterija koje se u njemu nalaze. U slepom crevu konja razlaže se celuloza do nižih masnih kiselina i gasova. Varenje biljne hrane obavljaju se u debelom crevu svinja.

Varenje hrane u živine uslovljeno je građom digestivnog trakta koji se razlikuje od sisara. U živine su vilice transformisane u kljun, prednji deo jednjaka je proširen u voljku, postoje dva želuca (žlezdani i mišićni), dva slepa creva, nerazvijeno debelo crevo i digestivni i urogenitalni trakt se završavaju jednim delom - kloakom.

Živila uzima hranu kljunom, sadržaj se izmeša sekretom i posle gutanja stiže u voljku (veliko, lakovastegljivo proširenje jednjaka) i u njoj ostaje različito vreme (2-20 časova).

Jednjak se nastavlja u žlezdani želudac. Žlezde ovog dela želuca oslobađaju ferment pepsin i hlorovodoničnu kiselinu. Zadržavanje hrane u njemu je kratko i ona nije pripremljena za varenje. Sitnjenje hrane obavlja se u mišićnom delu želuca i to pokretilima mišića i čvrstim česlicama (pesak, kameničići i dr.) koje dospeju u njega hranom. Varenje složenih organskih materija se obavlja u navedenom delu digestivnog trakta i slično je kao i kod sisara. U slepom crevu varenje se obavlja pod dejstvom mikroflore koja delimično razlaže sirovu celulozu.

8.3.4. Resorpcija

Svareni odnosno prosti sastojci hrane prolaze kroz sluzokožu digestivnog trakta i ulaze u krv ili limfу.

Najveći obim resorpcije se dešava u tankim crevima ali se ona obavlja i u debelom crevu i predželucima preživara.

U tankim crevima se završava razgradnja složenih organskih materija i postoje povoljni uslovi za resorpciju (nabori sluzokože i resice povećavaju površinu tankih creva, pokreti creva, ćelijska membrana i drugi mehanizmi pospešuju transport hranljivih sastojaka).

U crevima se resorbuju: *voda, neorganske soli, glukoza, aminokiseline, glicerol, masne kiseline, holesterol, vitamini rastvorljivi u vodi, provitamini i drugo.*

Voda se lako resorbuje i kreće u oba pravca (lumen creva ↔ krv ili limfa). Prosti sastojci hrane rastvorljivi u vodi lako se resorbuju. Međutim, masne kiseline se moraju vezati sa žućnim kiselinama u holeinsku i tako se resorbuju. Karotin (provitamin) se u crevnoj sluzokoži transformiše u vitamin A i resorbuje. Manji deo provitamina se resorbuje nepromenjen.

Resorpcija lekova, olrova i drugih materija može se obaviti preko kože i sluzokože.

Niže masne kiseline nastale u predželucima posle varenja ugljenih hidrata resorbuje se u njima i prelaze u krv. U njima se mogu resorbovati voda i neorganske soli.

Resorbovane materije se transportuju krvlu ili tkivnom tečnošću. Jedan deo služi za izgradnju ćelija, sintezu složenih organskih sastojaka organizma ili proizvoda (biosinteza), a drugi se razlaže do krajnjih metaboličkih proizvoda koji se izlučuju iz organizma.

Metabolizam predstavlja promet materija i energije u organizmu posle resorpcije. Biosinteza je deo intermedijarnog metabolizma pri kome nastaju sastojci ćelija (polisaharidi, masti, proteini i nukleinske kiseline) iz prostih sastojaka. Za biosintezu je neophodna energija koja se podmiruje slvaranjem ATP (adenozintrifosfat) u toku kašabolizma (razgradnja na proste sastojke uz oslobađanje energije koja se ugrađuje u ATP). Energija koja se oslobađa pri razgradnji resorbovanih materija služi za održavanje telesne temperature, sintezu i transformaciju organskih jedinjenja i dr.

Nesvareni sastojci, neresorbovani svareni sastojci, mikroorganizmi, ekskrecione materije creva i dr., izlučuju se izmetom (fecesom) iz životinjskog organizma. Dnevne količine fecesa zavise od količine i vrste konzumirane hrane i mogu biti 0,5-3,0 kg u svinja, 1,0-3,0 kg u ovaca, 15-23 kg u konja i 15-45 kg u goveda. Konzistencija zavisi od sadržaja vode. Defekacija je pražnjenje rektuma (creva).

8.4. PRIPREMANJE HRANIVA

Životinje koriste većinu hraniva u prirodnom obliku bez predhodne pripreme. Neka hraniva posle pripreme ne sadrže štetne materije i mikroorganizme, ukusnija su, životinje konzumišu veću količinu i bolje iskorišćavaju hranljive materije. Pripremanje hraniva povećava cenu koštanja ali je opravданo ako se troškovi mogu nadoknadili boljim iskorišćavanjem hranljivih materija što se ogleda u intenzivnijem rastu, većoj proizvodnji kvalitetnih proizvoda, boljem zdravlju i dr.

Mogu se primeniti sledeći načini pripremanja hranića:

Seckanje	HRANIVA	Hemijска obrada
Čijanje		Saharomicetizacija
Mlevenje		Saharifikacija
Prekrupljivanje		Fermentacija
Drobljenje		Kišeljenje
Gnjećenje		Klijanje
Prženje		Mešanje
Ljuštenje		Omašćivanje
Kuvanje u pari		Melasiranje
Eksplozivno kuvanje		Peletiranje
Kokičanje		Briketiranje
		Ostali

Kabasta hraniva (zelena i suva) koja imaju dugu i grubu stabljiku se *seckaju* na različitu dužinu, što zavisi od vrste životinja kojoj će se davati. Tako se suva kabasta hraniva za ishranu goveda seckaju na dužinu 2,5-3,5 cm, a za konje i ovce na 1,5-2,5 cm. Zelena kabasta hraniva se mogu seckati na duže odsečke. Kukuruzovina se secka i čija. Zelena kabasta hrana za ishranu nepreživara se uobičajeno secka. Kabasta hraniva se seckaju kako bi životinje konzumirale veću količinu, bolje ih iskoristile i da bi se lakše mogla mešati sa drugim hranivima. Sviše kratko seckanje hraniva nije poželjno jer ga tada životinje gutaju i ne žvaču dovoljno.

Suva kabasta hraniva (seno, kukuruzna stabljika) se *melju* kada se koriste za proizvodnju kompletne smeša. Poznato je na tržištu brašno dehidrirane lucerke.

Gruba kabasta hraniva kao što su slama, kukuruzovina, pleva mogu da se *kvase*, *zaparavaju*, *hemijski tretiraju*, podvrgnu kvatkotrajnem previranju i *kišeljenju*.

Kvašenje se obavlja da bi se omekšali grubi delovi biljke, sprečilo opadanje lišća, smanjilo učešće prašine, a pre svega povećala svarljivost grubih kabastih hraniva. Biljke se mogu kvasiti zaslanjenom ili zasladdenom vodom.

Zaparavanjem se žele omekšati opne ćelija, poboljšati ukus i konzumiranje hraniva. Suva gruba hraniva se prelivaju ključalom vodom. Cilj hemijske obrade hraniva je da se razore veze između celuloze i lignina i kutina, jer se tada olakšava aktivnost mikroorganizama u digestivnom traktu životinja, ali i enzima. Svarljivost hemijski tretiranih grubih hraniva se povećava za 30-50%.

Hemijска obrada se obavlja pomoću natrijum hidroksida, amonijaka, krečnog mleka i ostalog. Primena ovog načina pripreme slame i kukuruzovine može biti opravdana kada životinje nemaju dovoljno hrane.

Poboljšanje ukusa pleva, kukuruzovine, lošijeg sena može se postići metodom *fermentacije*. Suština ovog postupka je da se iseckana gruba kabasta hraniva pomešaju sa sočnim (seckana repa, krompir) i da im se dodaje džibra ili melasa ili zasladena voda. Gruba kabasta hraniva naročito slama, pleva i kukuruzovina mogu se mešati sa koncentrovanim hranivima.

Sočna hraniva se *seckaju* (korenasta i krtolasta), *ljušte* i *kuvaju* (krompir). Ona se seckaju kako bi se sprečilo začepljenje jednjaka životinja i da bi se lakše mogla mešati sa drugim hranivima (gruba kabasta, mekinje, uljane sačme i druga). Cilj kuvanja krompira je da se razore krupna skrobna zrnca i poveća svarljivost.

Zrnasta hraniva se *sitne* kako bi se bolje iskoristila (povećanje svarljivosti), mešala sa drugima, lakše žvakala (stara grla) i drugo. Međutim, samlevena hrana je podložnija kvarenju. Manipulacija sa usitnjениm hranivima povećava učešće prašine u vazduhu. Ovo su uobičajeni postupci pripreme hraniva u fabrikama stočne hrane pri proizvodnji smeša.

Podmlatku i starijim grlima se daje *samlevena hrana*. Krupnoča čestica usitnjene zrnaste hrane nije ista i zavisi od vrste domaćih životinja kojima se daje. Sitno samlevena hrana se daje svinjama, a srednje ili krupno samlevena govedina. Konjima i ovcama se daje krupno *prekrupljena*, *gnječena* ili *drobljena* zrnasta hrana. Konji dobro sažvaču zrnevљe.

Klip kukuruza može da se drobi i upotrebi za proizvodnju smeša za goveda.

Zrnevљe uljarica se teško melje i zato se može gnječiti.

Zrnevљe ječma, ovsa, soje, graška i drugih se *prži* (130-150°C). Prženjem se poboljšava ukus (skrob prelazi u dekstrin) ili odstranjuje gorčina hraniva. Mladunčad (prasad) rado konzumiraju pržena zrnasta hraniva (ječam). Na ovaj način se prevenira pojava proliva kod prasadi i istovremeno se navikavaju na ishranu i drugim hranivima, sem mleka. Prženje se može obaviti u fabrikama stočne hrane pomoću uređaja namenjenih za to.

Ljuštenjem se može smanjiti sadržaj celuloze i poboljšati varenje nekih zrnastih hraniva (ovas, sirak i proso). Oljušteno hranivo kao što je ovas, može se koristiti za ishranu teladi i prasadi. Ovaj način pripreme primenjuje se u fabrikama stočne hrane.

Zrna kukuruza i ovsa mogu se *kuвати у пари* i *posle presovati*. Na taj način dobiju se "pahuljice" koje su svarljive. Na visokoj temperaturi obavlja se *kokičanje* zrna kukuruza i posle se "kokice" mogu presovati.

Može se primeniti *eksplozivno kuvanje* (pod pritiskom i kratkotrajno pri čemu zrna eksplodiraju i više puta povećaju zapreminu) i *mikronizacija* (infracrveno zračenje i mlevenje zrna) zrna žita. Zrnasta hraniva se obogaćuju vitaminima B grupei i proteinima veće biološke vrednosti, postupkom *saharomicelizacije*. Suština

ovog procesa je obezbeđenje razvoja kvaščevih gljivica na ugljenohidratnim hranivima uz obezbeđenje i ostalih neophodnih uslova (kiseonik, vlažnost i temperatura). Hraniva se prelivaju adekvatnom količinom vode u kojoj se nalazi pekarski kvasac.

U zrnastim hranivima se povećava sadržaj šećera (*saharifikacija*). To se postiže na taj način što se deo skroba razlaže pod dejstvom enzima zrna do maltoze. Ona se može izvesti na različite načine. Samlevena zrnasta hraniva se mogu preliti vodom i ostaviti da stoje nekoliko sati na odgovarajućoj temperaturi ili se za to koristi slad.

Obogaćivanje zrnevљa vitaminom E se postiže na taj način što se ono podvrgne procesu *klijanja*. Zrna se kvase i drže na određenoj temperaturi dok klice ne izrastu 6-8 cm dužine. Tako prokljalo zrnevљe daje se mlađim i bolesnim životinjama. S jedne strane hranivo se obogati vitaminom E, a sa druge mu se delimično smanji hranljiva vrednost.

Kuvanje se može primeniti kod zrna leguminoza (soja, grahorica i dr.) kako bi se poboljšao ukus, a na taj način i količina hraniva koju će konzumirati životinja. Termička obrada zrna soje povećava biološku vrednost proteina s jedne strane, i uništava antitripsinski faktor s druge strane. U zrneviju ili sporednim proizvodima prerade uljarica kao što su uljane pogače, na određenoj temperaturi uništavaju se glikozidi i drugi.

U fabrikama stočne hrane pored navedenih, primenjuje se *mešanje, omašćivanje, melasiranje, peletiranje i briketiranje* hraniva. Smeše se sastoje od različitih hraniva i veoma je važno da se ona dobro izmešaju. Omašćivanje se sastoji u rasprskivanju masti u smeše za ishranu pilića, nosilja, prasadi i teladi (zamene za mleko). Čvim postupkom se povećava energetska vrednost i smanjuje prašnjavost brašnastih smeša. Razređena melasa u vodi upotrebljava se za melasiranje hraniva kako bi se kod njih poboljšali ukus i miris ali i energetska vrednost. Ona se koristi pri peletiranju i briketiranju smeša. Smeše se mogu proizvoditi u obliku peleta (valjčića) ili briketa (oblik cigle) i u brašnastoj formi. Peletirane i briketirane smeše su homogenije, manje se rasturaju i lakše se transportuju.

Postoje i drugi načini pripremanja hrane koji imaju manji značaj u ishrani stoke.

8.5. INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA STOČNE HRANE

U fabrikama stočne hrane proizvode se krmne smeše za ishranu domaćih životinja. One predstavljaju kombinaciju različitih hraniva koja moraju biti u adekvatnoj količini i odnosu kako bi podmirile potrebe životinja u svim hranljivim materijama.

Fabrike stočne hrane proizvode: *kompletne, dopunske* (superkoncentrate) i *predsmeše* (premixe).

Potpune smeše sadrže sve neophodne hranljive materije u odgovarajućem odnosu. Proizvode se za različile vrste (goveda, svinje, živina, ovce i dr.) i kategorije životinja (podmladak, bremenite životinje, grla u laktaciji, lovne životinje, nosilje i ostale).

Dopunske (superkoncentrati, proteinski koncentrati) su smeše koje sadrže hranljive materije u visokoj koncentraciji (protein, vitamini, mineralne materije). Ona su zbog toga mešaju sa osnovnim zrnastim hranivima. Odnos između superkoncentrata i osnovnih hrana je 10-30 : 70-90%.

Predsmeše (premiksi) mogu biti sastavljeni od jedne (vitamini ili minerali), dvo (vitamini i mineralne materije) ili više grupa materija (mineralno-vitaminsko-antibiotski premiks). Premiksi se dodaju dopunskim i polpunim smešama u odgovarajućoj količini (0,5-1,5%) što zavisi od vrste i kategorije životinja.

Farme svinja, živine ali i goveda mogu imati svoju mešaonu stočne hrane, koju koriste za proizvodnju polpune smeše tako što mešaju sopstvena hraniva sa nabavljenim smešama iz fabrike (dopunske i predsmeše).

Tehnologija proizvodnje krmnih smeša obuhvata: odstranjivanje primesa, usitnjavanje (mlevenje hrane), odmeravanje (prema recepturi), mešanje, peletiranje ili briketiranje i pakovanje.

Pre prerade potrebno je da se iz hrana odstrane (prosejavanje) različite primese (prašina, pleva i dr.) a zatim se usitnjavaju (melju) ili transportuju do silo čelija. Iz silo čelija hraniva se odmeravaju (automatsko, kompjuterizovano) prema recepturama. Komponente smeše se mešaju (homogenizuju) da bi bile pravilno raspoređene. U toku ili posle mešanja, smeši se mogu dodavati mast, ulja, melasa, ribljii ekstrakti, holin i druge komponente.

Smeše mogu biti u brašnastom obliku ili se peletiraju ili briketiraju. Posle se mogu pakovati u džakove ili se transportuju do proizvođača (farmi) u rasutom stanju (rinfluzi).

8.6. PROMENE STOČNE HRANE (KVARENJE HRANE)

U hrani se dešavaju promene od momenta proizvodnje, preko ubiranja, skupljanja, pripreme do čuvanja. Dolazi do smanjenja hranljive vrednosti hrana ali i takvih promena koje podrazumevaju kvarenje hrane. Pokvarena hrana značajno se razlikuje od normalnog kvaliteta hrane. Dejstvo pokvarene hrane može biti (ili ne mora) škodljivo.

Kvarenje hrane nastaje usled delovanja fizičkih, hemijskih i bioloških faktora.

Fizički faktori su: gubljenje delova biljke, visoke i niske temperature, ~~nemoguće~~ i organske primese i radioaktivna kontaminacija.

Hranljiva vrednost osušenih leguminoza (seno) se smanjuje kada dođe do većeg gubitka pojedinih delova biljke, pre svega lišća, u toku spremanja (prevrtanje, skupljanje i druge manipulacije sa senom).

Pri proizvodnji obranog mleka u prahu, uljanih sačmi, krvnog brašna, prženju zrnastih hraniva i dr., dolazi do izražaja uticaj visokih temperatura koje mogu smanjiti njihovu hranljivu vrednost. Niske temperature utiču na kvarenje korenastih i krtolastih hraniva. Karakteristika ovih hraniva je visok sadržaj vode i zbog toga ona lako smrznu. Posle odmrzavanja hraniva iz njih izlazi voda i sokovi. Tada predstavljaju dobru podlogu za razvoj bakterija i plesni. Smrznuta hraniva izazivaju oboljenja digestivnih organa.

U hravivima se mogu naći neorganske primeše (pesak, zemlja, kameničići, metali i drugi predmeti) koji dospeju u njih pri ubiranju i spremanju. Lišće i glave šećerne repe, stočna repa i krompir često sadrže čestice peska i zemlje. Gruba kabasta hraniva mogu da sadrže organske primeše kao što su drvenasti korovi, osje i plevica i drugo. One mogu oštetiti neke digestivne organe.

Heminski faktori odnosno različita sredstva mogu da zagade hranu i izazovu trovanje, ili se mogu postepeno unositi u organizam životinje i zadržati u proizvodima stoke (mleko, meso, jaja i drugi). Konzumirajući ovakve proizvode čovek unosi štetne hemijske materije u organizam.

Štetno dejstvo u hrani izazivaju teški metali, pesticidi, nedostatak ili višak hranljivih materija, užegla mast, veštačko đubrivo i drugo.

Pesticidi zagađuju hranu, vodu, zemljište i vazduh. To su hemijske materije i preparati koji se upotrebljavaju u poljoprivredi, šumarstvu i industriji u cilju uništavanja štetnih mikroorganizama, insekata, glodara, plica, korova i drugog. Najčešće se koriste pesticidi za uništavanje korovskih biljaka (herbicidi), insekata (insekticidi), gljivica, plesni (fungicidi) i drugi. Neki insekticidi mogu biti jaci otrovi za životinje.

Otpaci industrija mogu se naći u vodi i vazduhu i preko njih izazvati zagađenje hraniva.

Narušavanje zdravstvenog stanja životinja može se desiti ukoliko se neke hranljive materije (vitamini, mineralne materije) ne nalaze u obroku u odgovarajućoj količini i međusobnom odnosu.

Hraniva i smeše sa većim sadržajem masti mogu biti štetna ukoliko dođe do užegnuća masti. Ona izaziva poremećaje u varenju teladi i prasadi i utiče na ubrzani gubitak vitamina A i karotina.

Od bioloških faktora do kvarenja hrane mogu dovesti otrovne, škodljive i deprezivne biljke; gljivice, plesni; gljivice kvasca; bakterije i paraziti hrane animalnog porekla.

U travnoj masi pašnjaka i livada nalaze se otrovne, škodljive i depresivne biljke. Udeo ovih biljaka u zelenoj masi ili senu je do 3, 3-10 i više od 10%. Oko 50 biljaka koje spadaju u različite familije su otrovne. Takve biljke sadrže toksične materije (alkaloidi, glikozidi, saponini, elarska ulja, gorke materije i druge) u različitim delovima. Životinje najčešće (izuzetno u periodu nestoštice hrane) biraju biljke i na taj način izbegavaju toksične.

Škodljivih i depresivnih biljaka (biljke male hranljive vrednosti) ima više od toksičnih.

Organske materije hraniva su odlična podloga za razvoj *plesni*, za čije razmnožavanje je potrebna veća vlažnost (> 13%) i odgovarajuća temperatura. Neke vrste plesni proizvode toksične materije i zagađuju hraniva i preko njih izazivaju štetno delovanje u životinja (konji, svinje, živila, goveda, ovce). Podmladak i bremennite životinje su osjetljivije na mikotoksine u hrani od ostalih kategorija. Posledice koje se javljaju kod životinja zavise od vrste plesni, kontaminiranosti hraniva plesnima, trajanja i obima unošenja toksina, vrste i kategorije grla.

U prirodi je raširen jedan rod plesni (*Aspergillus flavus*) koji se razvija na zrnastim hranivima (kukuruz, ovas i dr.), ribljem brašnu, arašidovoj sačmi i ostalim. On proizvodi aflatoksine koji mogu imati kancerogeno dejstvo, izazivaju oštećenja jetre, smanjuju prirast, iskoriščavanje hrane i plodnost životinja i izlučuju se u mleku. Na aflatoksine su osjetljivi (po redosledu) pačići, čurići, pilići, prasad, telad, odrasla goveda, ovce i konji.

Gljivice roda *Fusarium* napadaju naročito kukuruz i luče različite toksine (zearalenon ili F-2, T-2 toksin i ostale). Štelne posledice delovanja F-2 toksina naročito su izražene u svinja. Nastaju poremećaji u reprodukciji krmača (otok vulve, prolapsus vagine i recluma, neplodnost, smanjenje broja prasadi u leglu) i nerastova (atrofija testisa). Pored toga svinje nerado konzumiraju plesniv kukuruz ili smeše u kojima se nalazi kao komponenta.

Postoje rodovi plesni koji se razmnožavaju na grubim kabastim hranivima (seno, slama, pleva).

Pored saprofitskih postoje i parazitske gljivice plesni (različiti rodovi) koji izazivaju bolesti biljaka (mikoze).

Neke od njih napadaju raž (ražena glavnica) ali i druge biljke (pšenica, ječam, ovas, trave itd.). Ražena glavnica je otrovna za sve vrste domaćih životinja.

Različite delove kukuruza (zelena biljka, klip) napadaju gljivice posebnog roda (*Ustilago maydis*). Osetljivost životinja na plesni ovog roda je različita s obzirom na vrstu i kategoriju stoke. Smatra se da bremenitlim i mladim životinjama ne bi trebalo davati kukuruz zagađen ovim plesnima.

Na organskoj materiji hrane pri odgovarajućoj temperaturi i vlažnosti (15-20%) u aerobnoj ili anaerobnoj sredini, razmnožavaju se *bakterije*. Za svoje potrebe bakterije koriste energiju pri delimičnoj razgradnji ugljenih hidrata i masti. Neke od njih razgrađuju proteine do aminokiselina ili amonijaka i na tan način iskorišćavaju azot. Bakterije mogu biti: patogene, uzročnici infekcije hranom, saprofile i trovatične hrane.

Patogene bakterije dospevaju u hrani ali se razmnožavaju u životinjskom organizmu. Znači da se hranom i vodom samo unose u organizam (prenošenje zaraznih bolesti). Hrana ne sme da sadrži ni jednu vrstu patogenih bakterija.

Postoji grupa bakterija (salmonete, streptokoke, listerije) koje se razmnožavaju u hrani i organizmu životinja. One dospevaju u hrani kojom se inficiraju životinje a ove posle postaju kliconoše i šire zarazu. U hrani ne sme da bude patogenih streptokoka.

Neke bakterije se razmnožavaju u hrani i izlučuju toksine, odnosno zagađuju hrana.

Saprofitske bakterije (rodovi: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Streptococcus*, i dr.) redovno se nalaze u hrani u kojoj se razmnožavaju (ne u organizmu životinja). U hrani dospevaju iz zemlje, vazduha, vode, od životinja (izmetom, preko osoke i đubriva) i ljudi. Bakterije se uz odgovarajuću vlažnost i temperaturu razvijaju u hrani i dovode do organoleptičkih i hemijskih promena. Ove promene izazivaju smanjenje hranljive vrednosti hrana. Kvarenju su izloženija animalna, proteinska biljna hrana, sočna, korenasto-krlolasta. Način pripreme utiče na brži razvoj saprofitskih bakterija. Prema broju saprofitskih bakterija određuje se neispravnost hrane.

Organske materije hrana predstavljaju odličnu podlogu za razvoj *parazila* (insekli, grinje). Oni trošeći hranljive materije smanjuju vrednost hrana i zagađuju ga izlučevinama i svojim leševima. Velik broj parazita može povećati temperaturu (do 40°C) u hrani, na kojoj se posle lako razvijaju plesni.

U skladištima hrani ne napadaju samo paraziti (žižak, moljac, brašnar, pregalj i drugi) već i glodari (pacovi i miševi). Navodi se da šteta u skladištima može biti do 5 a ponekad do 10%, što predstavlja značajne gubitke.

9. GOVEDARSTVO

9.1. PRIVREDNI ZNAČAJ GOVEDARSTVA

Govedarstvo je veoma značajna grana stočarstva. Proizvodi goveda učestvuju sa 50-60% u vrednosti poljoprivredne proizvodnje naročito nekih zemalja Evrope (Holandija, Danska, Finska).

Glavni proizvodi goveda su *mleko i meso*. Oni su namirnice za ishranu ljudi i sirovine za prehrambenu industriju. Od mleka ili njegovih sastojaka proizvodi se oko 70 različitih proizvoda. U stadiма krava mlečnog tipa pored mleka proizvode se i veće količine goveđeg mesa koje potiče od proizvedenog podmlatka (telad ili jenad) koji se neće koristiti za obnovu osnovnog stada (zamenu izlučenih krava) i izlučenih goveda. Povećanje proizvodnje mleka po kravi utiče na njihovo smanjenje u stadu. U tom slučaju proizvede se više hrane za tov goveda odnosno proizvodnju mesa. Negativni efekat smanjenja broja krava u stadu ogleda se u manjem broju podmlatka koji bi se mogao iskoristiti za tov. U svetu se uočava tendencija, ne samo smanjenja broja krava već i gospodinstava za proizvodnju mleka ali se povećava broj grla u stadu i nivo mlečnosti. Zahlevi potrošača utiču na određivanje vrednosti mleka ne samo na osnovu sadržaja mlečne masti nego i proteina.

U Evropi se gaje u većem broju goveda kombinovanih proizvodnih sposobnosti kako bi se podmirile potrebe u proizvodnji mleka i mesa.

Pored mleka i mesa na tržištu se kao roba kupuje odnosno prodaje *seme bikova i embrioni*.

Od goveda se dobije niz sporednih proizvoda: *koža, dlaka, papci, rogovi, creva* itd. Koža je vredna sirovina u kožarskoj industriji. Kvalitet kože zavisi od rase, pola, uzrasta, uslova držanja, klimatskih činilaca, ishrane i drugog. U svetu ali i kod nas goveda se još uvek koriste za *rad* (vuča, transport, poljoprivredni radovi) u nerazvijenim i teško pristupačnim područjima.

Goveda proizvedu velike količine **stajnjaka**. Čvrsti stajnjak je mešavina fecesa (izmeta), mokraće i prostirke. Tečni stajnjak se sastoji od fecesa, mokraće i otpadne vode.

Čvrsti stajnjak sadrži 75% vode i 25% suve materije (0,6% N, 0,3% P_2O_5 i 0,7% K_2O). Količina stajnjaka zavisi od mase grla odnosno kategorije, strukture obroka, količine vode, načina držanja i drugog. Prema nekim podacima jedno uslovno grlo dnevno proizvede 36 kg a godišnje 110-120 mc stajnjaka. Drugi podaci pokazuju da goveče od 18-25 kg konzumirane suve materije izluči fecesom i mokraćom 6,8-9,5 kg suve materije ili 34-57 kg vlažnog fecesa i 23-32 kg mokraće. Dnevne količine fececa i urina mogu se iskazati u procentima od telesne mase grla. Uzima se da je to 7-8% od telesne mase grla i da je odnos feseca i urina krava 3:2.

Količina stajnjaka se može izračunati upotrebom informacija o suvoj materiji hrane i prostirke $\lceil \frac{SM\ hrane(kg)}{2} + SM\ prostirke\ (kg) \times 4 \rceil$. Dnevne količine prostirke variraju u zavisnosti od kategorije goveda (telad, junad, krave) i načina držanja i mogu biti 1,5-3 pri vezanom i 1-5 kg pri slobodnom držanju.

Gubici pri skladištenju stajnjaka variraju od 10 do 40% a ponekad i više.

Tečni stajnjak sadrži 87% vode i 13% suve materije. Dnevne količine lečnog stajnjaka variraju od 5,4 do 52,0 kg i zavise od telesne mase grla (70-640 kg).

Od momenta proizvodnje u stajnjaku se dešavaju različite promene (hemiske i fizičke) usled mikrobiološke aktivnosti. Mikroorganizmi razlažu ugljene hidrate, proteine i ostala jedinjenja pri aerobnim uslovima do CO_2 i H_2O . Pri anaerobnim uslovima stvaraju se znatne količine jedinjenja neprijatnog mirisa (amini, indol, skatol i masne kiseline). Ona zagaduju atmosferu, površinu vode ili nepovoljno povratno deluju na ljude i životinje preko štetnih gasova (H_2S i NH_3), fekalnih ostataka (supstance koje se dodaju hrani, koriste za suzbijanje bolesti i druge) i patogenih mikroorganizama. U letnjim mesecima odnosno pri višoj temperaturi ubrzavaju se procesi razgradnje i isparavanja.

S obzirom na proizvodnju i potrošnju hrane u budućnosti, nameće se potreba sve većeg korišćenja kabaste hrane sa pašnjaka i livada za ishranu preživara. Za neke zemlje Evrope je poznato da gaje goveda odnosno proizvode mleko i meso korišćenjem travne mase pašnjaka i livada. Prema podacima iz literature može se provesti 8000 kg mleka (2x4000 kg mleka / kravi) sa kabastom hranjom sa hektara pašnjaka i livada.

U svetu su se razvili različiti sistemi gajenja goveda. Na njihov razvoj su uticali prirodni činioci (klima, zemljište), tržišni (ponuda i potražnja, cena proizvoda i ostalo), veličina gazdinstva (mala, srednja i velika), genetski potencijal grla (specijalizovane i kombinovane rase) i radna snaga (prema brojnosti i kvalifikaciji).

Može se govoriti o ekstenzivnoj i intenzivnoj govedarskoj proizvodnji.

Sistemi ekstenzivne govedarske proizvodnje zavise pre svega od prirodnih uslova. Postoji nekoliko varijanti ekstenzivnog sistema gajenja goveda na pašnjačkim prostranstvima. Razlika između njih je u tome da se gaje primitivne, autohtone rase koje se oplemenjuju ili plemenite.

Intenzivna govedarska proizvodnja je razvijena u područjima sa intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom (zernje Evrope i Severne Amerike). Na gazdinstvima se gaje visokoproizvodne rase za proizvodnju mleka, mesa ili kombinovanih sposobnosti. Izdvajaju se dve grupe odnosno sistemi za intenzivnu proizvodnju mleka i sistemi za intenzivnu proizvodnju mesa.

9.2. NASTANAK I KARAKTERISTIKE GOVEDA

Domaća goveda vode poreklo od divljih predaka (rodonačelnika). Postoje tri teorije o postanku goveda ali su pronađeni ostaci dva rodonačelnika. To su *Bos primigenius* Bojanus i *Bos brachyceros* Adamelz.

Goveče je domaća životinja koja prema zoološkoj klasifikaciji spada u kolo *Chordata*, podkolo kičmenjaka (*Vertebrata*), klasu sisara (*Mammalia*), podklasu životinja sa posteljicom (*Placentalia*), red papkara (*Ungulata*), podred dvopapkara (*Paridigitalata*), grupu preživara (*Ruminantia*), familiju šupljoroga (*Cavicornia*), podfamiliju goveda (*Bovinae*) i goveda u užem smislu (rod *Bos*).

Srodnici goveda su rodovi i podrodovi koji su bliski divljem i domaćem govečetu ali od njih ne potiču. To su: *bivo*, *bizon*, *gaur*, *gajal*, *banteng*, *jak*, *zebu*.

Kategorije goveda su: *telad* (od rođenja do zalučenja ili 6 meseci uzrasta), *junad* (oba pola od 6 do 12-14 meseci), *junica* (ženska grla od 14 meseci do teljenja), *krava* (žensko priplodno grlo posle teljenja), *bik* (muško priplodno grlo) i *vo* (kastriрано muško grlo).

Goveda su krupni preživari. Glava im je široka u čeonom delu i sužava se prema gubici koja je gola, vlažna i hladna. Na glavi oba pola, nalaze se rogovi (rogate rase). Goveče ima 32 zuba i nema očnjaka. U donjoj vilici imaju 8 sekutića a u gornjoj umesto njih postoji rožna ploča. Imaju po 3 predkutnjaka i 3 kutnjaka. Odraslo goveče ima složen želudac sastavljen od tri predželuca (burag, mrežavac i listavac) i pravog želuca (sirište). U teladi sirište je razvijenije od buraga što je u odraslih grla obrnuto. Creva su razvijena i za oko 20 puta duža od dužine trupa. U goveda veoma je razvijeno vime koje se sastoji od četiri dela (četvrti vimena) koji se završavaju sisama. Na ekstremitetima imaju razvijena dva prsta a dva su zakržljala (pripapci).

Goveda su policiklične i unipare domaće životinje. Bremenitost prosečno traje 285 dana. Rađaju jedno, ređe dva, ili tri mладунчeta.

U slučajevima kada se krava muže do pred samo teljenje ili ugine, njenom teletu se daje kolostrum druge oteljene krave u približno isto vreme. To je slučaj na farmama sa većim brojem krava kada se u istom danu mogu desiti dva ili više teljenja. Na gazdinstvima gde ne postoji takva mogućnost, može se koristiti prethodno du boko zamrznut kolostrum iz prve tri muže ili se prave tzv. "zamene" za njega.

Sveže mleko je ono kod koga se posle muže nisu desile promene.

Punomasno (puno) je mleko dobijeno posle muže kome nije dodata ili oduzeta mast. Posle separacije dobije se *obrano* mleko koje sadrži 0,03 - 0,06% mlečne masti. **Standardizovano** je ono mleko koje posle separacije sadrži određeni procent masti.

Najveći deo punomasnog mleka čini voda (86-89%).

Sadržaj masti u kravljem mleku varira. Može biti manji od 3 i veći od 5%. Preko 50% energetske vrednosti mleka potiče od mlečne masti. Stvara se u vidu masnih kapljica (globule). U mleku su one veoma sitne (2-5 µm) i manje specifične mase od ostalih sastojaka i zbog toga se nalaze na površini mlečne plazme.

Kravje mleko sadrži oko 3,5% *belančevina*. Proteini mleka su: kazein, albumini i globulini. Oni su dispergovani u mleku. Kazein je najvažniji protein i on čini najveći deo ukupnih azotnih materija mleka.

Laktoza (mlečni šećer) je disaharid koji se sintetiše u mlečnoj žlezdi svih sisara iz glukoze. Prosečno je ima oko 4,8% u mleku.

Mineralne materije i vitamini se ne sintetišu u ćelijama mlečne žlezde, već prelaze iz krvi u mleko. Mleko je bogat izvor Ca i P, ali sadrži i druge makro i mikroelemente. U mleku se nalaze vitamini rastvorljivi u vodi (B grupe) i masti (A, D, E, K). Sastav hrane odnosno prisustvo karotina utiče na sadržaj vitamina A u mleku. Držanje krava u ispustima i na pašnjacima povoljno utiče na sadržaj vitamina D u mleku.

Mleko sadrži *enzyme* kao i njihove aktivatore i inhibitore. Ono je odlična podloga za razvoj mirkoorganizama. Njihov broj se od momenta muže, preko skladištenja i transporta povećava bez obzira na određene higijenske uslove.

9.3.2. Mlečna žlezda

Mlečna žlezda je izmenjena kožna žlezda. Rast mlečne žlezde započinje još u toku intrauterinog razvoja i nastavlja se posle rođenja do prve laktacije sa stalnim lobulo-alveolarnim razvićem u toku svake naredne bremenitosti. Rast, razvoj i funkciju mlečne žlezde kontrolišu hormoni. Masa i kapacitet vimena se povećavaju sve do završetka porasla krava.

Spoljašnji izgled vimena

Vime krave se sastoji od četiri mlečne žlezde (četvrti vimena) i četiri sise (Sl. 30). Ono je jasno podeljeno sa ligamentom na levu i desnu polovicu. Svaka od njih podeljena je na dva dela (prednje i zadnje četvrti) tankom vezivnom pregradom. Vime treba da se prostire što više unapred ispod trbuha i pozadi između zadnjih ekstremiteta. Poželjno je da prednje i zadnje četvrti budu podjedнако razvijene. Najčešće su zadnje četvrti razvijene i iz njih se luči oko 60% mleka.

Svaka četvrt vima se završava sa sisama koje bi trebale da budu dobro razvijene, normalne dužine, preseka, pravilno postavljene i dovoljne čvrstine mišića koji okružuje otvor sise, što je veoma važno za mašinsku mužu.

Sise su pokriveni kožom i završavaju se sa otvorom sisnog kanala. Sisni kanal je 8-12 mm dužine i zatvoren je mišićem (sfinkterom). Funkcija mišića je da onemoći izlazak mleka između muža i ulazak mikroorganizama u vime. Poželjno je da on bude dovoljne čvrstine jer u suprotnom može doći do otežane muže (čvrst sfinkter i uzak sisni kanal) ili curenja mleka i lakog ulaska bakterija u vime (slab sfinkter i širok sisni kanal).

Pored normalne četiri, oko 25-50% krava može imati prekobrojne sise (pasise). One mogu i nemoraju biti povezane sa žlezdanim tkivom vimena. Mogu biti različito raspoređene u odnosu na normalne (pozadi, između i spojene sa njima). Pasise koje imaju mlečni kanal i cisternu mogu biti štetne (uzrok pojave mastitisa). Preporučuje se odstranjanje prekobrojnih sisa kod ženske teladi pri rođenju ili najkasnije do godinu dana uzrasta.

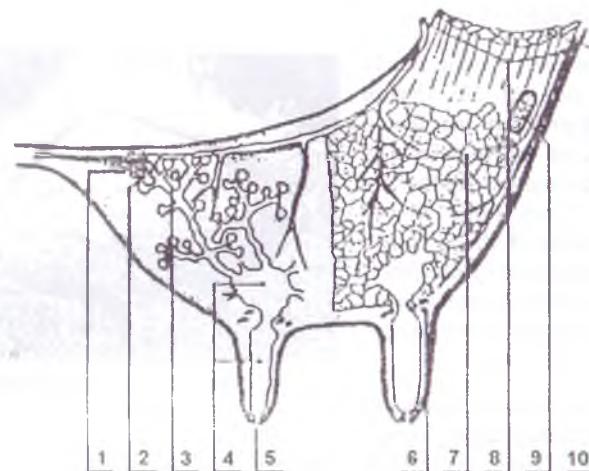
Unutrašnja građa mlečne žlezde

U unutrašnju građu ulaze: *potorna struktura, sistem krvnih sudova, limfni sistem, nervni sistem i žlezdano, sekretorno tkivo i sistem kanala* (Sl. 31).

Polpornu strukturu čine: koža, ligamenti i mišići. Oni spajaju i pričvršćuju vime (direktno i indirektno) sa karličnim kostima. Uloga kože je da pre svega pokriva i štiti mlečnu žlezdu od povreda i bakterija. Koža je meka, elastična i obrasla tankim finim dlačicama. Ispod nje je fino vezivno tkivo koje je obavija i grubo koje spaja prednje četvrti sa trbuhom.



Sl. 30. Spoljašnji izgled kravljeg vima



Sl. 31. Unutrašnja građa mlečne žlezde

Osnovnu potpornu strukturu vimena čine ligamenti (medijalni i lateralni). Medijalni ligament deli vime na levu i desnu polovicu i ima niz lamela. Elastičnost ligamenta omogućava ispunjavanje vimena mlekom. Ukoliko medijalni ligament oslabi, u krava će visiti vime sa zbljenim ili razmaknutim sisama. Lateralni (bočni) ligamenti su sastavljeni od neelastičnog tkiva iz koga izlaze brojne tetive koje prodiru u mlečnu žlezdu radi obezbeđenja unutrašnje potpore i spajaju se sa medijalnim ligamentom.

Sistem krvnih sudova vimena je veoma razvijen. Znatne količine krvi moraju da produ kroz krvne sudove vimena (400-500 volumena za proizvodnju jednog volumena mleka) kako bi donele hranljive sastojke neophodne za sintezu mleka. Krv sa hranljivim sastojcima od srca dovode dve arterije koje ulaze u mlečnu žlezdu i dele se na dve grane (kaudalna i kranijalna) koje se granaju do kapilara. Producite metabolizma iz mlečne žlezde odvode vene ka srcu. Iz vimena izlaze tri grupe vena (dve spoljašnje, dve podkožne ili mlečne vene) od kojih je treća manjeg značaja (perinealne).

Limfni sistem čine sudovi i čvorovi. Limfa je bezbojna i bistra tečnost koja natapa ćelije. Tkvna tečnost je posrednik između krvi i ćelija. Hranljive materije neophodne za odvijanje životnih procesa (sintezu) prelaze iz krvi preko limfe u ćelije i obrnuto iz ćelija preko limfe izlučuju se u krv produkti metabolizma. U mlečnoj žlezdi veoma su razgranati limfni sudovi.

- 1 - alveola;
- 2 - mlečni kanal;
- 3 - tok mleka kroz mlečni kanal;
- 4 - cisterna mlečne žlezde i sise;
- 5 - sisni kanal;
- 6 - vene;
- 7 - žlezdani režnjevi;
- 8 - krvni sudovi;
- 9 - limfni čvorovi;
- 10 - karlična veza)

Nervni sistem - Mlečnu žlezdu inerviraju senzorna (afferentna) i motorna (efferentna) nervna vlakna. Prva su značajna za prenošenje nadražaja iz vimenja do centralnog nervnog sistema. Drugi regulišu strujanje krvi ka vimenu, inerviraju glatke mišiće cisterne i sfinktera sise. Nervni sistem, pre svega, utiče na pražnjenje vimenja.

Žlezdano, sekretorno tkivo i sistem kanala - Žlezdano tkivo sastavljeno je od mnogobrojnih meškora (alveola) koji formiraju veći broj režnjića (lobulusa). Lobulus može da čini različit broj alveola koje su obavijene vezivnim tkivom. Više režnjića čini jedan režanj (lobus) koji je obavljen vezivnim tkivom i vidljiv je golim okom. Alveole su obavijene kapilarima i mioepitelijalnim ćelijama. Na preseku se vidi zid od epitelijalnih (sekretornih) ćelija, u sredini je šupljina (lumen alveole) iz koje ide izvodni kanal. Sitniji kanali se udružuju u krupnije i mlečni kanali se završavaju cisternom mlečne žlezde. Mleko iz cisterne prolazi kroz cisternu sise i sisni kanal.

9.3.3. Sinteza mleka

Mleko je sekret mlečne žlezde koji se s obzirom na hemijski sastav razlikuje od sastojaka krvi od kojih se sintetizuje. Kazein, laktosa i mlečna mast su specifični sastojci koji se sintetizuju u mlečnoj žlezdi. Neorganske soli su identične u krvi i mleku ali su različite njihove koncentracije.

Sinteza mleka se obavlja u epitelijalnim ćelijama alveola. Sastojci krvi iz krvnih sudova preko limfe prelaze u epitelne ćelije i transformišu se u komponente mleka. Sintetizovano mleko se potiskuje i skuplja u lumenu alveole. Vitamini, mineralne materije i neki proteini ne stvaraju se u epitelijalnim ćelijama već prelaze iz krvi u mleko. Ostale hranljive materije (laktosa, mast i većina proteina) se stvaraju u mlečnoj žlezdi.

Laktosa je mlečni šećer sastavljen iz glukoze i galaktoze. Sinteza laktoze se obavlja od glukoze koja se nalazi u krvi.

Masti mleka su mešavina triglicerida viših masnih kiselina (sintetišu se u mlečnoj žlezdi) i glicerida nižih masnih kiselina (poliču od masti u krvi, odnosno hrane). One nastaju iz ugljenih hidrata, masti i belančevina.

Proteini mleka se sintetizuju u epitelijalnim ćelijama mlečne žlezde (kazein, laktosilbumin i laktoglobulin) iz aminokiselina krvi ili prelaze iz krvi u mleko (sorumski bumin i imunoglobulini).

Voda u mleku potiče delimično od unutarćelijskih tečnosti alveola, i prelazi iz krvi u ćelije radi održavanja osmotske ravnoteže.

Mleko sadrži Ca, P, Na, Cl i malo ostalih mineralnih materija. Ono je siromasnino u gvožđu.

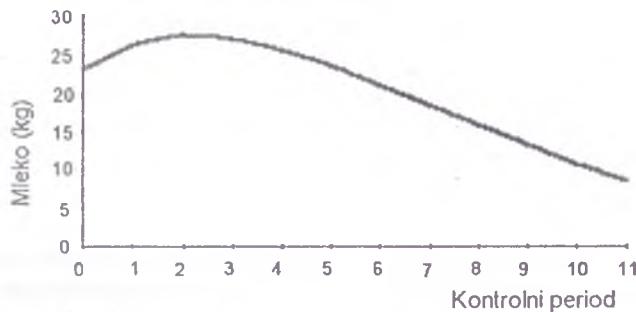
Pojedine komponente nastale u epitelijalnim ćelijama izlučuju se u lumen alveole u kome se sve zajedno mešaju i formiraju mleko.

9.3.4. Laktacija

Laktacija je faza reprodukcionog ciklusa u kome ženka proizvodi mleko. To je period od teljenja ili kasnog pobačaja do zasušenja krava (prestanka lučenja mleka).

Ona u mlečnih tipova krava najčešće traje 10 meseci. Trajanje laktacije može biti kraće ili duže od navedenog. Pored ostalih, jedan od faktora koji utiče na trajanje laktacije je servis period. Krave sa reproduktivnim smetnjama imaju duge laktacije, veću ukupnu ali ne i godišnju proizvodnju mleka. Proizvodnja mleka u krava čije laktacije različito traju, koriguju se na standardnu od 305 dana.

Proizvodnja mleka u toku laktacije može se prikazati *laktacionom krivom* (Sl. 32). Ona pokazuje variranje količine mleka po vremenskim periodima (nedelje, meseci laktacije ili kontrolni periodi po redu).



Sl. 32. Variranje proizvodnje mleka u toku laktacije

Posle teljenja količina mleka se povećava iz dana u dan do 5. odnosno 8. nedelje kada krava ostvari maksimalnu proizvodnju. Posle toga mlečnost krave opada.

Stepen održavanja proizvodnje mleka u toku laktacije naziva se *perzistencija*. Može da se prikaže kao odnos proizvodnje mleka u drugih i trećih u odnosu na prvih 100 dana laktacije. Na taj način se vidi intenzitet opadanja proizvodnje mleka u toku laktacije. Blag pad znači da je visok koeficijent perzistencije.

9.3.5. Variranje proizvodnje i sastava mleka

Brojni faktori (Sl. 33) utiču, pre svega, na variranje količine proizvedenog mleka a manje na promenu sastava.



Sl. 33. Faktori koji utiču na variranje prinosa i sastava mleka

Količina proizvedenog mleka u laktaciji sa 20-30% je uslovljena *genetskim faktorima*. Za razliku od količine mleka i mlečne masti, sadržaj (procenat) mlečne masti je sa 50-60% uslovjen genima.

Količina proizvedenog mleka i mlečne masti u standardnoj laktaciji variraju između *rasa* ali i *individua* iste rase i uzrasta. Najveću količinu mleka u toku laktacije proizvedu krave holštajn frizijske rase. Mlečnost krava kombinovanih sposobnosti je niža od tipova za proizvodnju mleka, ali razlike postoje i između rasa (crno-bela, simentalska, smeđa rasa, buša, itd.).

Sastav mleka, pre svega, procenat masti i proteina su rasne karakteristike. Mogu se izdvajati engleske mlečne rase (džerzej, gernzej) koje proizvode mleko sa više od 5% masti i po tome se razlikuju od ostalih.

Primena ukrštanja (*metod odgajivanja*) rasa različite mlečnosti dovodi do povećanja proizvodnje u krava F₁ generacije pri obezbeđenju optimalnih uslova ishrane, nege i držanja.

Ostali deo razlika između individua u proizvodnji i sastavu mleka, izazvan je delovanjem faktora okoline (period laktacije, veličina i starost krave, broj muža u toku dana, ispoljavanje polnog žara, bremenitost, zdravstveno stanje, ishrana u različitim periodima, ambijentalni uslovi i drugo).

Period laktacije utiče na proizvodnju i sastav mleka. Proizvodnja mleka se povećava od teljenja do 5.-8. nedelje, a zatim postepeno opada. Kada laktacija traje 305 dana, period zasušenosti 60 dana, tada je reprodukcioni ciklus 365 dana. U proizvodnim uslovima laktacija u krava traje kraće ili znatno duže od navedenog. Ne menja se samo količina već i sastav mleka u toku laktacije. Sadržaj mlečne masti menja se u toku laktacije ali je tendencija suprotna od one koju ima količina mleka.

Veličina ili *telesna razvijenost* krave utiče na količinu proizvedenog mleka. Poznato je da krupnije krave (iste rase) pri istim uslovima, proizvedu više mleka u toku laktacije. Međutim, količina mleka nije u direktnoj srazmeri sa telesnom masom grla.

Proizvodnja mleka se menja sa *starošću krava*. Mlečnost u krava se povećava od prve do treće, četvrte ili pete laktacije i posle toga postepeno opada. Postoje značajne razlike između rasa s obzirom na to kada će ostvariti maksimalnu proizvodnju. Naravno, variranje postoji i između individua. Trajanje iskorišćavanja krava zavisi od niza faktora. Značajnije izlučivanje krava iz priploda dešava se posle 5. ili 6. laktacije. Poslednjih godina mlečne rase goveda u iskorišćavanju ostaju 3 do 4 laktacije. To je slučaj i u našoj zemlji.

Promene u prinosu i sastavu mleka se dešavaju u toku jedne *muže*, između *uzastopnih muža* i *četvrti vimenja*. Na početku muže procenat masti je *nizak* (oko 1%), postepeno se povećava da bi ga u poslednjim mlazevima mleka bilo najviše (više od 10%). Najveća količina mleka se pomuze u prvim minutima a posle 3. odnosno 4. ona se naglo smanjuje.

Količina i sastav mleka variraju i između muža u toku dana. Istraživanja su pokazala da je količina mleka veća a procenat masti i suve materije (bez masti) manji u jutarnjoj nego u večernjoj muži (dvokratna muž). Pri trokratnoj muži količina namuženog mleka je najveća ujutro, manja uveče i najmanja u podne.

Broj muža u toku dana utiče na proizvodnju mleka u toku dana i laktacije. U literaturi se navodi da pri trokratnoj muži krava proizvede za 15-20% (u zavisnosti od uzrasta) veću količinu mleka nego pri dvokratnoj. Odluka o broju muža u toku dana zavisi od ekonomičnosti odnosno da li se sa povećanom količinom mleka mogu podmiriti troškovi vezani za mužu, ishranu i negu. Rešenja su zbog toga takva da se najmlečnije krave mazu tri a ostale dva puta u toku dana.

Interval između dve uzastopne muže utiče na ukupnu količinu mleka. Pri dvokratnoj on je 12 a trokratnoj 8 časova.

Poznato je da se u zadnjim četvrtima vimenja proizvede veća količina mleka.

Estrus, bremenitost i zdravstveno stanje krave utiču na variranje proizvodnje mleka. U toku ispoljavanja estrusa krave proizvode manje mleka, mada postoje razlike između individua. Sa stadijumom bremenitosti menja se količina i sastav mleka. Do 5. meseca bremenitosti promene su zanemarljive. Posle toga smanjuje se količina mleka a u njemu se povećava sadržaj mlečne masti i ostalih sastojaka.

Opšte poznato je da se samo od zdravih životinja može očekivati normalno konzumiranje, iskorišćavanje hrane, resorpcija, odvijanje osnovnih funkcija, razmnožavanje i proizvodnja. Bolest izaziva smanjenje proizvodnje mleka i promene sastava. Nepoželjna su oboljenja vimenja, naročito mastitis (zapaljenje vimenja). Ono izaziva promenu sastava mleka a u težoj formi dolazi do smanjenja mlečnosti.

Ishrana je veoma značajan faktor koji utiče na mlečnost krava. Na količinu i sastav mleka utiču: odnos kabaste i koncentrovane hrane u suvoj materiji, vrsla i kvalitet hrane, nivo ishrane, itd. Važno je ustanoviti optimalan odnos između njih s obzirom na mlečnost i ekonomičnost. Na procenat mlečne masti u mleku utiče sadržaj sirove celuloze u suvoj materiji obroka.

Pojedina hraniva u obroku mogu uticati na sastav i količinu mleka. Poznat je povećan uticaj zelene hrane na količinu proizvedenog mleka. Delimična zamena sena sa silažom a silaže sa repom, povećavaju količinu mleka u različitom obimu. Veće količine repe, glava i lista šećerne repe utiču na smanjenje sadržaja masti i drugo.

Uticaj nivoa ishrane, svarljivosti hraniva i koncentracija obroka na proizvodnju mleka je veći nego pojedinih hraniva.

Period zasušenosti i ishrana krava u njemu mogu povoljno uticati na količinu mleka u narednoj laktaciji. U toku 45-60 dana pre teljenja, odmara se mlečna žlezda, regenerišu sekretorne ćelije, stvaraju rezervne hranljive materije neophodne za proizvodnju mleka posle teljenja. Mlečnost krava koje pre teljenja nisu bile zasušene, znatno je manja.

Od ambijentalnih uslova, temperatura i vlažnost utiču na količinu i sastav (naročito masti) proizvedenog mleka. Ova dva faktora klime menjaju se po sezonomama a koliko će uticati na proizvodnju krava, zavisi od načina držanja.

Prag tolerantnosti s obzirom na temperaturu nije isli kod svih rasa goveda. Za evropske rase goveda to je oko 10°C. Između rasa, takođe postoje razlike. Tako na primer, smanjenje proizvodnje mleka u holštajn krava se dešava pri temperaturi okoline od 26,7°C a džerzej od 29,4°C. Sa povećanjem temperature okoline smanjuju se konzumiranje hrane i proizvodnja mleka. Usled povećanja temperature od 10 do 41°C, brzina respiracije se uvećava pet puta. Promena procenta mlečne masti zavisi od trajanja visokih temperatura. Kratkotrajno delovanje visokih temperatura povećava, a dugotrajno smanjuje procenat masti u mleku.

Niske temperature, takođe utiču na mlečnost krava. Postoje razlike između rasa što se tiče praga osetljivosti. Smanjenje proizvodnje mleka počinje u krava džerzej rasa sa spoljnom temperaturom nižom od 4,4°C ali malo utiče na holštajn rasu. Osetnije smanjenje mlečnosti holštajn krava se dešava ispod -13,3°C.

Postoje mišljenja prema kojima relativna vlažnost ima veći uticaj od temperature. Nepovoljan je uticaj relativne vlažnosti od 70 do 90%. Uzrok smanjenja proizvodnje mleka se vezuje za veći utrošak energije za održavanje stalne telesne temperature (sporije isparavanje).

Uticaj sezone ogleda se kroz ishranu, temperaturu, vlažnost, sezonu teljenja, način držanja i dr. Kombinacija ovih i ostalih činilaca proizvode sezonski uticaj na proizvodnju mleka i mlečne masti.

Ukoliko su ravnomerno raspoređena teljenja u toku godine, tada se može ustanoviti da je proizvodnja mleka visoka u letnjim i niska u zimskim mesecima. U proleće postoji trend povećanja a u jesen smanjenja proizvodnje mleka. Potpuno suprotna situacija je sa grlima oteljenim u letnjim mesecima.

9.4. PROIZVODNJA MESA

Meso je drugi veoma važan proizvod goveda. Ono je važna životna namirnica roba na tržištu, poljoprivredni proizvod i sirovina u prehrambenoj industriji.

O mesu se može govoriti u *užem, širem i komercijalnom smislu*. Meso u užem smislu reči predstavljaju skeletni mišići zaklanih grla. Pod mesom u širem smislu podrazumevaju se skeletni i mišići ostalih organa (probavni organi, jetra, žlezde, srce) koji se upotrebljavaju za ishranu ljudi. Meso u komercijalnom smislu predstavljaju trupovi zaklanih goveda bez krvi, kože, glave, donjih delova nogu, unutrašnjih i polnih organa i loja koji se lako odvaja u telesnim šupljinama. Rasecanjem trupa duž kičmenog stuba dobijaju se polutke.

Goveđe meso sadrži oko 75% vode, 21,5% proteina, 2-6% masti, 0,5% ugljenih hidrata (glikogen) i 0,8-1,8% mineralnih materija.

U proizvodnji mesa za odgajivače su veoma važni intenzitet rasta, promene u sastavu tela, promene pojedinih delova tela i kapacitet rasta.

Intenzitet rasta zavisi od rase, individualnih sposobnosti, ishrane i drugih faktora okoline. U proizvodnji mesa značajno je znati pri kom uzrastu grla brzo povećavaju masu mišića. Tada je intenzitet rasta najveći a utrošak energije za kilogram prirasta je manji. Sa smanjenjem rasta mišića povećavaju se potrebe u energiji za porast masnog tkiva i tada je intenzitet rasta manji.

Sa povećanjem uzrasta grla menja se intenzitet porasta pojedinih tkiva ali i delova tela. Prvo se povećavaju delovi bogati belančevinama a posle dolazi do nagomilavanja masti.

Kapacitet rasta (format odraslog grla) grla je značajan za proizvodnju mesa. Rase većeg formata raslu duže i povećavaju masu mišića pri većoj telesnoj masi uz sporije nagomilavanje masti.

Pol životinja uliče na količinu mesa, odnos mesa i masti i intenzitet rasta do veće telesne mase. Prednost imaju muška ne kastrirana grla.

Posle klanja ocenjuje se kvalitet trupa, polutki i mesa različitih kategorija goveda. Prema Jugoslovenskom standardu razlikuju se tri *kategorije mesa*: teleće, juneće i goveđe

Trupovi zaklanih grla razvrstavaju se u klase. Unutar kategorije, klasira se meso na osnovu mase trupa, konformacije, boje, strukture i konzistencije mišićnog i masnog tkiva.

Randman [$R = (\text{Masa trupa} / \text{Živa masa grla}) \times 100$] varira od 45 do 60%. On je najmanji u krava (45%) a najveći u utovljenih junadi (60%). Junad specijalizovanih tovnih rasa imaju veći randman od 60 procenata. Gubici u telesnoj masi mogu nastati u toku transporta, klanja, obrade, hlađenja i ostalog. Razlika između žive mase i mase zaklanog grla je *klanični kalo* (kalo = gubitak).

Količina mesa zavisi od telesne mase i utovljenosti grla. Na kvalitet mesa utiču: rasa, uzrast, vreme polnog sazrevanja, stepen uhranjenosti, konstitucija, kastracija i ostalo.

9.5. RASE GOVEDA

Klimatski uslovi, bujna vegetacija i intenzivna poljoprivredna proizvodnja u zemljama severne Evrope uticali su na stvaranje rasa visoke mlečnosti, nižeg sadržaja masti (Danska i Holandija) i mesnatosti (Velika Britanija, područja Francuske i Belgije). U srednjoj Evropi (Švajcarska, Austrija, Nemačka) i susednim zemljama (Češka, Slovačka i Italija) stvorena su goveda trojnih sposobnosti (meso-mlekarad) koja su danas dvojnih (meso-mleko ili mleko-meso), dobro prilagođena klimatskim uslovima srednje i južne Evrope.

Specijalizovane rase su dominirale u Americi, Australiji i Novom Zelandu odnosno tamo gde su bili veliki posedi.

U Evropi se gaji 277 rasa goveda. Prema podacima iz 1991. godine u SRJ je bilo 58,32% simentalske rase, 1,18% smeđe, 5,34% crno-bele i holštajn frizijske, 2,37% sive i 32,79% meleza. Ovi podaci ukazuju na visoko učešće goveda kombinovanih proizvodnih sposobnosti a naročito simentalskih i domaćeg šarenog govečeta u tipu simentalca.

Prema proizvodnim sposobnostima odnosno nameni zbog koje se gaje razlikuju se rase goveda za proizvodnju mleka, rase za proizvodnju mesa (tovne rase) i rase za proizvodnju mleka, mesa i rad (kombinovane rase).

9.5.1. Rase za proizvodnju mleka

Goveda za proizvodnju mleka pripadaju respiratornom tipu. Leđna i trbušna linija čine trougao. Prednji deo trupa je slabije razvijen od zadnjeg, koji obuhvata i dobro razvijeno vime. Trup je dug, u prednjem delu uži i pliči nego u zadnjem. Glava je laka, suva, plemenitog izgleda. Profil glave je ravan. Vrat je dug, relativno tanak sa

naboranom kožom. Greben je dug i visok. Leđa su ravna i duga, sapi su duge i široke. Vime je dobro razvijeno, prostrano i puno žlezdanog tkiva. Mlečni znaci (mlečno ogledalo, mlečna jama i vene) su dobro izraženi. Zadnje četvrti vimena su dublje od prednjih sa razvijenim sisama. Kosti ekstremileta su duge i tanke. Telo je zaštićeno tankom i elastičnom kožom. Popunjenoš trupa muskulaturom je slabija. Karakteristika mlečnog tipa goveda je da imaju ubrzani promet materija u organizmu. Fiziološke funkcije (disanje, rad srca, puls, rad organa za varenje i drugo) su intenzivnije u krava veće mlečnosti.

Crno-bela goveda evropskog tipa

Grupa crno-belih nizijskih goveda je dominantna u svetu. Procenjuje se da ona čini oko 15% svetskog fonda goveda, 45% plemenitih i oko 65% mlečnih rasa.

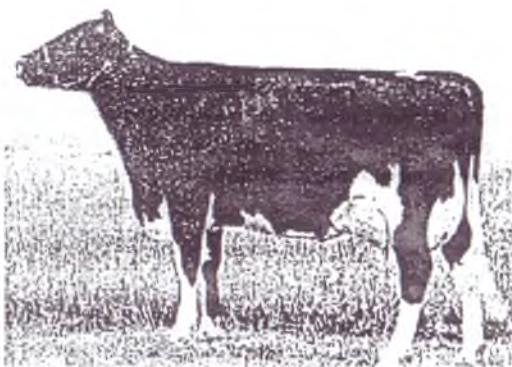
Crno-bela goveda su nastala u pokrajini Friziji koja se prostire u Holandiji (holandsko-frizijska rasa) i Nemačkoj (istočno-frizijska rasa). Holandsko-frizijsko goveče koje se pre više od 200 godina izvozilo u mnoge zemlje sveta uticalo je na stvaranje različitih podgrupa crno-belih goveda.

Holandsko-frizijska rasa je tip goveda za proizvodnju mleka i mesa. Grla imaju sve karakteristike mlečnih rasa goveda. Reč je o srednje krupnoj rasi (visina grebena je 130-135 cm i dužina trupa 120% visine grebena). Masa krava je 550-750 kg a bikova 900-1100 kilograma. Životinje su snažne konstitucije. Boja dlake je crna-bela.

Ona je karakteristično mlečno goveče dobrih tovnih sposobnosti s tim što se selekcija može usmeravati u pravcu poboljšanja jedne ili druge osobine. Prosečna mlečnost krava u Holandiji, bez obzira na rasu je veća od 6200 kilograma. Mlečnost krava crno-bele rase varira između stada. Postoje oni sa 6000 ali i 8000 kg mleka sa oko 3,5 i više procenata mlečne masti. Pojedina grla proizvode od 10-20000 kg mleka ili u toku iskorišćavanja više od 100000. Prosečna mlečnost je oko 5000 kg sa 3,5-3,9% masli i 3,35% proteina. Muznost krava je 2,2 kg mleka/min.

Holandsko-frizijska rasa je ranostasno goveče. Junice se lete sa oko 24 meseca uzrasta. Plodnost krava varira tako da je u nekim stadijima oko 80 a u drugim 50%. Telesna masa leladi pri rođenju je 35-45 kg. Telad tovljena mlekom mogu imati 140-160 kg sa 90 dana uzrasta. U lovu junadi sa 12 meseci muška grla mogu imati do 500 a ženska 320-340 kilograma. Randman je oko 58%. Dnevni prirast u letstu je 1,0-1,2 kg.

Ova rasa je uvezena u Nemačku krajem prošlog veka. Zahvaljujući povoljnim klimatskim uslovima i seleksijskom radu stvorena je *nemačka crno-bela nizijska rasa (Schwarzbunt)*, najzastupljenija u ovoj zemlji (Sl. 34).



Sl. 34. Krava crno-bele rase

Telesna masa krava je 650-750 kg (visina grebena je 132 cm) i bikova 900-1000 kg (visina grebena je 145 cm). Cilj odgajivanja je proizvodnja mleka veća od 6000 kg sa 4% mlečne masli i dobra muznost.

Prema zastupljenosti u Austriji crno-bela rasa se nalazi na trećem meslu. Krave su u standardnoj laktaciji (1994. g.) prosečno proizvele više od 6100 kg mleka sa 4,18% mlečne masti i 3,16% proteina.

Holštajn-frizijska rasa (Holstein-Frisian)

Holštajn (Sl. 35) je rasa goveda za proizvodnju mleka. Krave ove rase proizvode najveću količinu mleka u toku laktacije ili u jednom danu. Ova najmlečnija rasa goveda rasprostranjena je u svim zemljama koje su poznate po visokoj proizvodnji mleka. Holštajn se sve više širi u svetu. Gaji se u čistoj rasi i koristi za ukrštanje, tako da se sreću crno-bela goveda sa različitim učešćem gena holštajna.



Sl. 35. Krava holštajn-frizijske rase

Poreklo vodi od crno-bele frizijske rase goveda iz Holandije, koja je uvezena u SAD u prošlom veku. Holštajn je stvoren strogom selekcijom u intenzivnim uslovima gajenja.

Goveda holštajn-frizijske rase su velikog formata, odnosno ona su visoka, duga i krupna grla. Istraživanja pokazuju da je trup za 16-25% duži od visine grebena. Krave su 650-700 kg i čvrste konstitucije. Životinje većeg formata i mase obično proizvedu veću količinu mleka od grla manjeg formata i mase pri istim uslovima gajenja.

U literaturi se navode podaci o godišnjoj proizvodnji mleka u pojedinim zapalima od 10000 do 15000 kg. Proizvodnja mleka po kravi u laktaciji varira između zapala i zemalja u kojima se gaji holštajn. Ispoljavanje genetskog potencijala za visoku proizvodnju mleka zavisi od uslova gajenja ove rase u pojedinim stadiма i zemljama i kvaliteta bikova koji se koriste za osemenjavanje.

Holštajn je stvoren u SAD-u gde se radilo i radi na poboljšanju osobina ove rase, međutim najveću proizvodnju mleka ostvaruju krave u Izraelu. Krave holštajn-frizijske rase obuhvaćene kontrolom mlečnosti (95038 krava) koje se gaje u ovoj zemlji, proizvele su u 1995. godini 10086 kg mleka (više od 10 t) sa 3,12% masti i 3,00% proteina. Vidi se da je sadržaj mlečne masti i proteina u mleku nizak (negativna fenotipska povezanost količine mleka i sadržaja mlečne masti i pozitivna između sadržaja masti i proteina). Odgajivači u Izraelu su iskoristili visok genetski potencijal ove rase i obezbedili sve neophodne uslove ishrane, nege i držanja uz stalnu strogu selekciju.

Gazdinstva koja obezbeđe intenzivne uslove gajenja i žele da se bave proizvodnjom mleka, ona će dati prednost holštajn-frizijskoj rasi odnosno melezima sa različitim učešćem gena ove rase. Junad u tovu ostvariće slabije tovne i klanične osobine u poređenju sa grlima kombinovanih proizvodnih osobina.

Pored grla crno-bele boje postoji i veoma mali broj crveno-bele boje (recesivan gen za crvenu boju) u SAD-u. Obično se bikovi i seme crveno-belog holštajna prodaju u Evropi. U nekim zemljama Evrope crveno-beli holštajn se koristi za ukrštanje sa kravama simentalske rase (Švajcarska, Jugoslavija i dr.), rotbuntom (Nemačka, Holandija i dr.), monbelijarom (Francuska) i ostalim.

Holštajn ima veoma značajnu ulogu u govedarstvu Jugoslavije. Od ukupnog broja goveda, holštajn i melezi sa različitim učešćem gena ove rase, čine preko 90% krava koje se gaje na društvenim gazdinstvima. Ove genotipove gaje i individualni proizvođači. Najveći broj krava crno-bele boje (crno-bela frizijska rasa, holštajn-frizijska i melezi sa različitim učešćem gena holštajna) se gaje na Poljoprivrednom kombinatu "Beograd".

U Republici Srbiji crno-beli holštajn se ukršta sa crno-belom frizijskom rasom, a bikovi crveno-belog holštajna sa kravama simentalske rase i crveno-bele.

Krave crno-bele rase u Republici Srbiji (Izveštaj IPN, Novi Sad, 1995), proizvеле su 5740 kg mleka i 208 kg mlečne masti (3,62%). Mlečnost crno-belih krava u Republici Srbiji je manja od zemalja koje su najbolji proizvođači u Evropi. U našim zapalima nisu bili uvek obezbeđeni adekvatni uslovi ishrane i nege, javljali su se problemi u reprodukciji, nije uvek korišćeno seme bikova iz najboljih populacija. U korporaciji PK "Beograd" bilo je 12009 krava sa zaključenim laktacijama. Mlečnost krava u standardnoj laktaciji varirala je od 4153 do 6370 kg. Postoje stada crno-belih goveda u kojima je mlečnost krava bila veća od 7000 kg mleka.

Džerzej (Jersey)

Džerzej kao i gernzej su mlečne rase goveda nastale na ostrvima u engleskom kanalu La Manš po kojima su dobile naziv. Ova mlečna rasa stvorena je jednostranom selekcijom od lokalnih rasa u cilju povećanja proizvodnje mleka i mlečne masti.

Grla džerzej rase su fine ali mogu ponekad biti i prefinjene konstitucije. Imaju sve karakteristike mlečnog tipa goveda. Džerzej je silno goveče. Krave su 350-400 a bikovi 500-600 kg telesne mase. Grla su malog formata. Visina grebena krava je 115-120 a bikova oko 125 cm a dužina trupa 115-118% visine grebena.

Krave u toku laktacije proizvedu 3500-5000 kg mleka sa 5,5-8% mlečne masti. Mlečnost pojedinih krava je veća od 10000 kg mleka. Visok sadržaj masti u mleku je rasna karakteristika džerzeja. Prinos mleka i mlečne masti krava džerzej rase svrstava ih u grupu najmlečnijih goveda u svetu ($3500/350 = 10$ kg mleka/kg telesne mase) a naročito kada se obavi korekcija mleka veće energetske vrednosti na 4%.

Džerzej goveda su izvožena u ostale zemlje Evrope i na druge kontinente (Amerika, Novi Zeland, Australija i dr.). Kod nas je bio uvezen na neka društvena gazdinstva u cilju povećanja mlečne masti ali su ga potisnule druge mlečne rase.

9.5.2. Rase za proizvodnju mesa

Karakteristični predstavnici ovog tipa goveda su engleske ranostasne tovne rase koje se lako prilagođavaju različitim načinima držanja, ishrane, nege, klime itd. Mogu se gajiti na pašnjacima različitog botaničkog sastava ili u staji. Ogromna prostranstva pašnjaka i livada u SAD-u, Kanadi, Argentini, Novom Zelandu, Australiji i nekim zemljama Evrope predstavljaju izvor hrane za tov ovog tipa goveda.

Osnovne karakteristike tovnih rasa su: harmonična građa trupa (podjednako razvijen prednji i zadnji deo trupa), izražene dubine i širine, odlična popunjenošć mišićima, mala i laka glava, kratak i širok vrat, ravna široka leđa, široke sapi i butevi, dubok i širok grudni koš sa grudnom kosti obraslošću masnim tkivom, zaobljena rebra, slabo razvijeno vime, kratki ekstremiteti širokog slava i veoma dobro razvijeno potkožno tkivo.

Goveda za proizvodnju mesa pripadaju digestivnom tipu konstitucije, srednjeg do velikog formata, ranostasna su, intenzivno raslu, dobro iskorišćavaju hranu i proizvode kvalitetno meso.

Tovne rase goveda se mogu podeliti na: engleske (šorthorn, hereford, aberdin angus, i dr.), francuske (šarole, limuzin, blond akvitain i dr.), italijanske (kianina, romanjola i dr.), američke (brangus, santa gertrudis) i ostale.

Šorthorn (Shorthorn)

Šorthorn je najstarija engleska rasa za proizvodnju mesa. Stvorena je odgajivanjem u srodstvu i primenom stroge selekcije od autohtonih kasnostenih, niskopropizvodnih i dugorogih goveda. Stvorene su dve rase i to tovni (*beef shorthorn*) i mlečni šorthorn (*dairy shorthorn*). Mlečni šorthorn je rasa kombinovanih proizvodnih sposobnosti (mleko-meso). Gaji se u Engleskoj ali je izvezen u SAD, Kanadu i Australiju i prema zahtevima tržišta selekcija ide u pravcu povećanja proizvodnje mleka ili mesa.

Tovni šorthorn po spoljašnjem izgledu ima sve karakteristike rasa za proizvodnju mesa. On je srednje krupna tovna rasa (visina grebena krava je 128 a bikova 136 cm, dužina trupa je 122% visine grebena). Led, sapi, butevi i grudi imaju odlično razvijenu muskulaturu. Telesna masa krava je 600-700 a bikova 900-1000 kilograma. Boja dlake varira od svetlocrvene do bele ali je česta bela sa crvenim površinama.

Osnovne proizvodne karakteristike su: ranostasnost, odlične tovne sposobnosti i kvalitet mesa i mala proizvodnja mleka. U priplodu se počinju koristiti sa 14-16 meseci uzrasta. Dobro utovljena kastrirana grla mogu imati 1200-1300 kg sa visokim randmanom od 65 do 75 procenata.

Hereford (Hereford)

Hereford je dominantna rasa u Velikoj Britaniji. Nastala je od autohtonog krupnog rogalog govečeta, sistematskom selekcijom i odgajivanjem u srodstvu. Rasa je izvezena u SAD, Argentinu, Australiju, Novi Zeland, zemlje Afrike i Evrope.

Ona je dobrog zdravlja i otpornosti i lako se prilagodava različitim klimatskim uslovima, načinu ishrane i držanja. Veoma dobro iskorišćava pašu i gaji se na velikim travnim prostranstvima. Postiže dobre rezultate u ekstenzivnom i intenzivnom tovu.

To je srednje krupna rasa sa izraženim odlikama tipa goveda za proizvodnju mesa. Morfološka karakteristika rase je crveno mrka boja sa belom prugom koja ide od grebena, zahvata glavu, pruža se sa donje strane vrata, grudne kosti, trbuha i zahvata kićanku.

Veoma utovljena grla mogu imati 1000-1300 kg. Randman je 60-65% (70% u izazito utovljenih životinja). Meso je kvalitetno. Krave su niske mlečnosti. One proizvedu do 2000 kg mleka. Dobrih su materinskih karakteristika i imaju laka teljenja (masa teladi pri rođenju je 30-35 kg). Zbog toga se bikovi ove rase upotrebljavaju za parenje ili osemenjavanje junica.

Hereford se gaji u čistoj rasi i upotrebljava za ukrštanje sa drugim tovnim i mlečnim rasama u cilju proizvodnje meleza. To može biti industrijsko ukrštanje ili se krave melezi koriste za proizvodnju mesa po sistemu krava - tele.

Aberdin angus (Aberdeen Angus)

Nastao je u severoistočnom delu Škotske karakterističnom po hladnoj klimi i manje plodnom zemljištu.

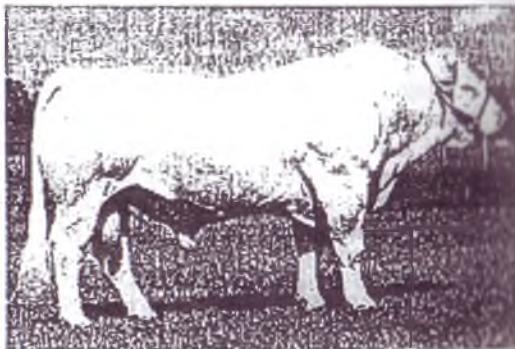
Grla oba pola su sitnija od prethodne dve rase. Životinje imaju kratke noge što još više ističe cilindričan trup. Krave imaju 550-600 a bikovi 750-800 kilograma. Telesna masa dobro utovljenih životinja može biti 900-1000 kilograma.

Aberdin angus je ranostasna rasa, odličnog kvaliteta mesa sa randmanom od oko 66% (ponekad do 75%), malom proizvodnjom mleka (između prethodne dve rase) i lakim teljenjima. Telesna masa teladi pri rođenju je 30-33 kilograma.

Bikovi ove rase se pored odgajivanja u čistoj rasi upotrebljavaju za ukrštanje sa kravama mlečnog tipa. Cilj ukrštanja je stvaranje krava-meleza koji će se koristiti za proizvodnju mesa po sistemu krava - tele.

Šarole (Charolaise)

Najznačajnija je tovna rasa u Francuskoj (Sl. 36). Dobila je naziv prema provinciji u kojoj je stvorena. Nastala je u povoljnim uslovima klime i ishrane. Može se gajiti na različitim nadmorskim visinama. Prilagođena je gajenju u različitim uslovima klime (topla, hladna), ishrane (ekstenzivna, intenzivna), nege i držanja (pašnjački ili stajski).



Sl. 36. Bik šarole rase

Šarole je izvezen u mnoge zemlje Evrope i na druge kontinente (Amerika, Afrika, Azija i dr.). Uvezen je u našu zemlju.

Grla šarole rase su krupna. Visina grebena krava je 138 a bikova 145 cm. Telesna masa krava je veća od 800 a bikova 1000-1200 kilograma. Telo je prekriveno dlanom bele ili krem boje.

U priplodu se grla počinju koristiti sa 18 meseci uzrasta. Krave se iskorišćavaju u reprodukciji duže od 7 godina i proizvedu oko 5 teladi. Plodnost krava je visoka o čemu govori broj oteljene (90-95 teladi/100 teljenja) i odgajene teladi (82-87 teladi/100 krava). Teška teljenja se javljaju u oko 7% krava. Prosečna masa teladi pri rođenju je 45-47 kg. Telad sa 3 meseca uzrasta mogu imati do 140 a sa 6 meseci do 250 kilograma. Pri inlenzivnom tovu sa 12-15 meseci uzrasta junad postižu oko 550 kilograma. Prosečan dnevni prirast u tovu je oko 1,2 kg. Grla se mogu loviti do većih telesnih masa bez narušavanja kvaliteta trupa.

Šarole se gaji u čistoj rasi i ukršta sa mlečnim, kombinovanim i drugim tovним rasama radi proizvodnje meleza za tov. Značajniji je za organizaciju proizvodnje mesa po sistemu krava - tele.

Limuzin (Limousine)

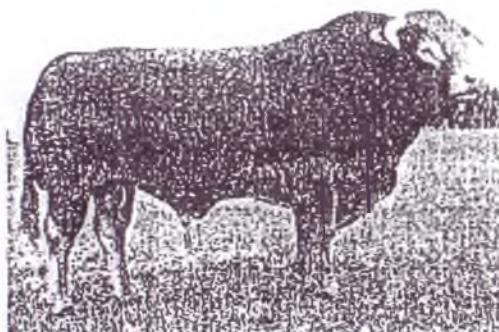
Limuzin (Sl. 37) je druga po značaju lovna rasa goveda u Francuskoj. Nastala je u uslovima oštije klime i siromašnog zemljišta a to znači i oskudnije ishrane. U ovakvim uslovima stvorena je čvrsta i izdržljiva rasa. Lako se prilagođava različitim uslovima klime, ishrane, nege i držanja. Može da se duže kreće u potrazi za hranom (pašom).

Biološke i proizvodne osobine limuzin rase obezbedile su značajan izvoz grla u mnoge zemlje Evrope, Kanadu, SAD, Argentinu, Australiju, južnu Afriku i druge. Uvezena je u našu zemlju.

Limuzin je krupna rasa goveda (visina grebena je 138 u krava i 143 cm u bikova). Prosečna masa krava je 600 a bikova 1100 kilograma. Boja dlake je pšenično crvenkasta. Ima sve karakteristike eksterijera tovnih rasa.

Važna karakteristika ove rase je da su trupovi zaklanih životinja veoma kvalitetni bez obzira na uzrast i masu. Širok je raspon pri kome se kolju grla od nešto više od 100 do 450 i više kilograma. Telad hranjena mlekom sa oko 4 meseca uzrasta mogu imati 170-200 kg a randman je oko 65%.

Kvalitet polutki limuzin grla je bolji u odnosu na druge specijalizovane tovne, kombinovane ili mlečne rase. Superiornost se ispoljava u čistoj rasi i meleza.



Sl. 37. Bik limuzin rase

Krave limuzin rase su veoma dobrih reproduktivnih sposobnosti. Procenat teljenja (95%) je veći u odnosu na druge rase. Iskoriščavanje krava odnosno trajanje produktivnog života je dugo. U stadiju su se moglo naći krave sa 17-18 godina koje su proizvele 14 ili 15 teladi. One su dobrih materinskih karakteristika i imaju laka teljenja. Mlečnost krava je 1500-2000 kilograma. Telad su dobre vitalnosti. Smrtnost teladi do kraja prve nedelje uzrasta je niska (manje od 3%).

Limuzin se gaji u čistoj rasi i upotrebljava za ukrštanje sa mlečnim, kombinovanim i drugim tovним rasama. Značajno je njegovo korišćenje u sistemu krava-tele.

9.5.3. Rase kombinovanih proizvodnih sposobnosti

Za zemlje Evrope je karakteristično da u većem broju gaje goveda kombinovanih proizvodnih sposobnosti.

Simentalska rasa (Simentaler Fleckvieh) i domaća šarena rasa

Zemlja postanka simentalske rase je Švajcarska. Centar odgajivanja je bio kanton Bern i doline reka Sane i Sime.

Osobine simentalske rase (harmonična građa, dobra sposobnost aklimatizacije, intenzivan rast, dobro iskoriščavanje hrane, dobra mlečnost, zadovoljavajuća plodnost i dugovečnost) doveli su do njenog širenja u ostale zemlje u kojima je gajena u čistoj rasi ili korišćena za stvaranje šarenih goveda.

U svetu se gaji oko 42 miliona goveda simentalske rase. Brojno je zastupljena u Evropi, naročito u srednjoj. Osim Švajcarske gaji se u Austriji, Nemačkoj, Italiji, Francuskoj, Jugoslaviji, Mađarskoj, Rumuniji, Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj, Rusiji, Irskoj, Engleskoj, Švedskoj i drugima. Pojedine zemlje Evrope (Nemačka, Francuska, Austrija) najčešće primenjuju odgajivanje u čistoj rasi. Pored ovoga u nekim zemljama Evrope (naročito Češka, Slovačka, Mađarska, Švajcarska) primenjuju se programi ukrštanja (deo krava simentalske rase) sa crvenim holštajnom. Osnovni cilj ovog programa je povećanje proizvodnje mleka i poboljšanje građe vimena. U našoj zemlji se, takođe, primenjuje ukrštanje sa crvenim holštajnom.

U zemljama koje gaje specijalizovane tovne rase (Argentina, SAD, Kanada, Australija, Novi Zeland, Engleska itd.) simentalac je uvezan i gaji se za proizvodnju mesa. Krave ove rase proizvedu u laktaciji više mleka nego tovne i u tome je njihova prednost naročito kada se upotrebljavaju kao majke dojilje odnosno one čije mleko se koristi za odgoj više teladi.

Od ukupne populacije goveda u Švajcarskoj se gaji oko 44% grla simentalske rase (Sl. 38). Odgajivački cilj u ovoj zemlji je da se gaje goveda simentalske rase dobre proizvodnje mleka i mesa. Pod dobrom proizvodnjom podrazumeva se da krave u pet standardnih laktacija proizvedu prosečno 6000 kg mleka sa 4% masti i 3,5% proteina. Dnevni prirast bi trebao biti 1,3 kilograma. Pažnja se posvećuje klaničnim osobinama i kvalitetu mesa.

Mlečnost krava simentalske rase u zemljama Evrope varira ali prosečno iznosi oko 5000 kilograma. Najveća je mlečnost u *monbelijara* (više od 6000 kg mleka), mlečnog tipa simentalca koji se gaji u Francuskoj (Sl. 39).



Sl. 38. Krava simentalske rase



Sl. 39. Krava monbelijar rase (reprodukacija)

Simentalska rasa je imala i ima značajnu ulogu za razvoj govedarstva u našoj zemlji. Od momenta uvoza ona se gajila u područjima sa intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom. Pri ukrštanju bila je meliorator odnosno bikovi simentalaca su pareni sa kravama domaćih primitivnih rasa (podolska, kolubarska i buša). Na taj način stvorena je *domaća šarena rasa*. Domaće šareno goveče u Vojvodini je nastalo meliora-

cijskim ukrštanjem autohtonog podolskog govečeta sa simentalcem uvezenim iz susednih zemalja a posle iz Švajcarske, Nemačke i Austrije. Simentalsku rasu goveda u Vojvodini su potisnule druge rase jer su se povećale potrebe za kravljim mlekom. U početku je obavljen uvoz crvene danske rase, džerzeja, rotbunta i drugih, na društvena gazdinstva. Njih su posle potisnula crno-bela goveda evropskog tipa i holštajn. Područja gajenja simentalca postaju srednji i južni deo Srbije. Junad i juneće meso su dva proizvoda koje je izvozila naša zemlja, a verovatno će biti značajni i u budućnosti.

U našoj zemlji krave simentalske rase prosečno su proizvele 4045 kg mleka i 154 kg masti (3,82%) u toku desetogodišnjeg perioda (1985-1994. godine, Izveštaj IPN 1995). U posmatranom periodu od ukupnog broja krava oko 95% je bilo na imanjima individualnih proizvođača. S obzirom na sektor proizvodnje (privatni i društveni), mlečnost krava je veća na društvenom.

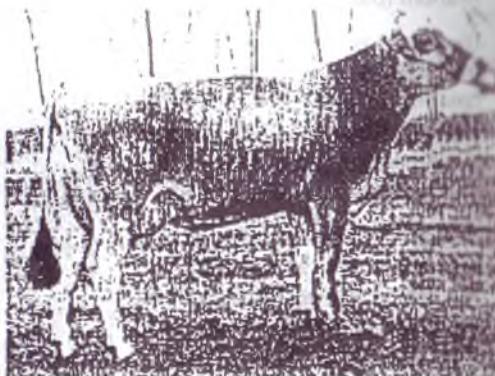
Znatno manji broj krava simentalske rase gaji se u Vojvodini (4,6% krava od ukupnog broja grla sa zaključenim laktacijama) ali je njihova mlečnost veća (4317 kg prema 4023 kg mleka u 1994. godini).

Rezultati performansi testa mladih bikova u 1994. godini (IPN, 1995.) pokazuju da sa 12 meseci uzrasta životinje imaju prosečno 470 kg a prosečni dnevni prirast je 1,2 kg. Simentalska rasa goveda odlikuju se dobrim tovnim i klaničnim sposobnostima. S obzirom na porast i kvalitet mesa ubraja se među najkvalitetnija grla za proizvodnju junećeg mesa.

Smeđa goveda

Smeđa goveda (Sl. 40) su rasprostranjena na svim kontinentima, ali su najbrojnije u Evropi (12 miliona grla). Karakteristike smeđih goveda su: ranostasnost, dobra plodnost, dugovečnost, visoka proizvodnja mleka, mlečne masti i proteina i dobre tovne sposobnosti.

U ovu grupu ubrajaju se: švajcarska smeđa rasa (*Schweizer Braunvieh*), nemačka (*Braunvieh* ili algajska), austrijska (*Braunvieh* ili montafonska), smeđa iz SAD-a (*Brown Swiss*), smeđa iz Italije (*Bruna*), bugarska kašjava, kostromska rasa u Rusiji, rjava u Sloveniji itd. Stvorene su pod uticajem švajcarske smeđe rase. To su goveda kombinovanih proizvodnih sposobnosti ali američka smeđa rasa pripada mlečnom tipu velikog okvira.



Sl. 40. Krava smeđe rase

Smeđa goveda se gaje za različitu namenu odnosno proizvodnju mleka, mleka i mesa ili mesa. Krate smeđe rase u Švajcarskoj (po značaju druga rasa) proizvode preko 5500 kg mleka u laktaciji. U cilju povećanja mlečnosti ova rasa se ukršta sa američkim smeđim govedima.

Mlečnost krava smeđe rase obuhvaćenih kontrolom u Švajcarskoj, Austriji, Nemačkoj i Italiji je oko 5400 kg sa 4,0% masti i 3,3% proteina. U Austriji to je druga rasa po zastupljenosti. Krave su u standardnoj laktaciji (1994. godina) proizvole prosečno 5551 kg mleka sa 4,11% masti i 3,29% proteina.

Američka smeđa goveda (*Brown Swiss*) stvorena su od smeđih goveda uvezenih iz Europe. Umatičene krave ove rase proizvedu u laktaciji više od 7000 kg mleka sa 4,0% masti i 3,5% proteina. Sada postoji obrnuti put a to je da se ova rasa upotrebljava za poboljšanje osobina mlečnosti evropskih smeđih goveda.

Sivo alpsko goveče

Pod sivim alpskim govečetom podrazumevaju se sojevi goveda koji se gaje u Austriji mada su neki od njih potisnuti. Najpoznatije je *oberintalsko*. To su goveda kombinovanih proizvodnih osobina malog formata (visina grebena krava je 120 cm a telesna masa oko 400 kg). Odlično je prilagođeno gajenju u planinskim područjima. U Austriji se gaji mali broj umatičenih krava (0,7% ukupnog broja goveda) čija je mlečnost u više laktacija veća od 4000 kg mleka sa 4,0% masti i 3,2% proteina. Proizvodnja mleka varira između slada tako da su najbolja imala prosečno više od 6000 kg u laktaciji. Smatra se da je mlečnost dobra s obzirom da su grla malog formata i drže se uglavnom na planinskim pašnjacima.

Osobine porasta mladih bikova su zadovoljavajuće jer su dnevni prirasti prosečno 1,0-1,2 kilograma.

Siva alpska goveda su uvezena u našu zemlju. Korišćena su za ukrštanje sa bušom. U početku su se upotrebljavali bikovi oberintalske a kasnije smeđe rase.

Buša

Primitivna rasa goveda koja je bila zastupljena na područjima Balkanskog poluostrva. Buša je naša autohtona rasa. Ona je kombinovanih proizvodnih sposobnosti i to za rad-meso-mleko. Životinje su sitne (150-300 kg), malog formata (visina grebena je 90-115 i dužina trupa 116-132 cm), otporne, dobrog zdravlja, vrlo skromnih zahteva vezanih za ishranu, negu i držanje. Proizvodne sposobnosti su slabo izražene i ni jedna se ne bi mogla posebno izdvojiti. Postoje značajna varijacija između sojeva i unutar njih što je zavisilo od prirodnih i ekonomskih uslova.

Porast životinja je spor i proizvodnja mesa je slaba. Godišnja proizvodnja mleka je mala i prema različitim autorima varira, tako da može biti manja i veća od 1000 kg sa oko 4% masti. Buša je kasnootasna rasa goveda koja polno sazri sa 18-20 meseci. Plodnost krava je dobra. Telad pri rođenju imaju 15-18 kilograma.

Buša je gajena u područjima sa ekslenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom. Poboljšanje uslova u pojedinim područjima dovelo je do potiskivanja buše od strane drugih proizvodnjih rasa. Danas je mali broj grla čiste rase. Postoje različili sojevi buše koji su dobili naziv prema mestu gajenja (metohijski, polimski i dr.) ili boji (smeđi, sivi, crni, plavi itd.).

Nastoje se očuvati grla čiste rase odnosno geni ovog govečeta kako bi se mogli iskoristiti odnosno uneli u plemenite rase goveda radi poboljšanja zdravlja i otpornosti.

9.6. RAZMNOŽAVANJE GOVEDA

Redovno razmnožavanje domaćih životinja ne obezbeđuje samo produžavanje vrsta već ima i ekonomski značaj. Pod dobrom plodnošću krava podrazumeva se redovno teljenje (svakih 12-13 meseci) i rađanje zdrave i vitalne teladi. Od nje zavise proizvodne osobine goveda odnosno proizvodnja mleka i mesa.

Na plodnost krava utiču rasa, mlečnost, ishrana, smeštaj, zdravstveno stanje i ostalo.

9.6.1. Reproduktivne osobine krave

Pubertet i estrusni ciklus

Pubertet ili polna zrelost u junica se javlja između 6 i 9 meseci uzrasta. Na pojavu puberteta u junica utiču genetski činioci, ishrana, način držanja, klimatski faktori i ostalo. Prvi pripust ili osemenjavanje se preporučuje kada grla postignu odgovarajuću telesnu razvijenost (75% telesne mase koju imaju ženska grla kada završe porast). Nije poželjno suviše rano osemenjavati Junice jer to može nepovoljno uticati na dalji porast, proizvodnju mleka u prvoj laktaciji, masu teleta itd. Odlaganje osemenjavanja, takođe, nije poželjno sa ekonomске tačke. Ova grla će u prvoj laktaciji imati nešto veću proizvodnju mleka ali ne i u toku iskorišćavanja.

Pre osemenjavanja obavlja se poslednja selekcija junica. One treba da su normalno razvijene i dobrog zdravlja. Odabrane junice treba da zamene izlučene krave iz stada. Potreban broj junica se predviđa planom. Isti zavisi od broja krava u stаду (želi se zadržati isti ili povećati broj krava u stadi), gubitaka teladi i junica i broja izlučenih plotkinja. Pri godišnjoj zameni krava od 25% i prvom teljenju pri uzrastu od 24 meseca, neophodno je gajiti 55-58% junica od ukupnog broja plotkinja ukoliko se ne želi povećati stado. Junice simentalske i holštajn frizijske rase se pripuštaju sa oko 15 meseci uzrasta kada pri dobroj ishrani imaju 350-360 kg telesne mase.

Estrusni ciklus u krava prosečno traje 21 dan. Krave ispoljavaju estrus tokom cele godine ako nisu bremenite. Otkrivanje estrusa u krava i junica je veoma važno da bi se pravovremeno obavilo osemenjavanje ili pripust. Znaci estrusa su: otok i crvenilo vulve, sekret (iscedak) iz vulve, smanjenje apetita, smanjenje dnevne mlečnosti, promene u ponašanju (životinje skaču na druge i dozvoljavaju skok, nemirne su, često muču i dr.), često mokrenje i ostalo.

Znaci estrusa nisu uvek jasno izraženi naročito u visoko mlečnih krava pri veznom načinu držanja. Za ove životinje se kaže da imaju "tihi estrus".

Otkrivanje estrusa u krava obavlja se svakodnevno posmatranjem ili pomoćnim sredstvima (hormonski testovi mleka i krvi, detektori zaskakivanja, elektronsko otkrivanje estrusa, aparati za merenje električne provodljivosti sluzi vagine itd.).

Sinhronizacija estrusa se obavlja u većim stadijima da bi se osemenile grupe krava u kratkom vremenskom periodu.

Osemenjavanje, bremenitost i teljenje krava

Osemenjavanje junica i krava se može obaviti samo kada grla ispolje estrus. Treba ga obaviti pravovremeno kako bi bilo uspešno, a to znači da dođe do oplodnje. Smatra se da je optimalno vreme za osemenjavanje 12-18 časova od početka estrusa.

Plotkinje se osemenjavaju posle ili pre podne što zavisi od toga da li su estrus ispoljile ujutro ili posle podne.

Utvrđivanje bremenitosti je veoma važno sa ekonomskog stanovišta. Bremenitost se može utvrditi izostankom estrusa 21 dan posle osemenjavanja, rektalnim pregledom, ultrazvučnim aparatom i laboratorijskim metodama. Rektalni pregled materice i jajnika omogućava da se sigurno i pouzdano ustanovi steonost krava od 6. nedelje posle osemenjavanja. Rana bremenitost (3-5 nedelja) se može utvrditi upotrebom ultrazvučnog aparata. Upotrebom progesteronskog testa mleka (jedna od laboratorijskih metoda) može se 21-24 dana posle osemenjavanja ustanoviti bremenitost. Postoje i druge laboratorijske metode ali je njihov praktični značaj u dijagnozi bremenitosti krava manji.

U drugoj polovini bremenitosti povećava se obim desne strane abdomena (trbuha), a naročito u poslednjoj trećini. Bremenite životinje imaju bolji apetit, mirnije su, brže se zamaraju i dr.

Bremenitost (steonost) je posebno fiziološko stanje organizma ženskih grla. U krava prosečno traje 285 dana sa manjim variranjima. Na trajanje bremenitosti utiču genetski faktori, uzrast plotkinje, broj i pol teleta, ishrana i dr. Bremenitost krava varira između rasa. Starije krave imaju duže trajanje bremenitosti od mlađih (2-3 dana kraće trajanje u prvotelki). Blizanci se rađaju 3-6 dana ranije. Ženska telad se rađaju ranije za 1-2 i više dana od muških.

Tokom bremenitosti može se desiti uginuće embriona i felusa. Embrioni uginu najčešće do 25. dana posle osemenjavanja. Uzroci uginuća mogu biti izazvani lelalnim genima, hormonalnim poremećajem, infekcijom polnih organa, nepravilnom ishranom i ostalim. Posledica uginuća fetusa je pobačaj jer je ređa resorpcija ploda. Uginuće fetusa nastaje zbog delovanja lelalnih gena, neadekvatne ishrane, povreda i drugog.

Teljenje (porođaj, partus) je fiziološki proces kada se fetus, plodove ovojnica i tečnost na kraju bremenitosti istisnu kroz porođajni kanal iz reproduktivnih organa krave.

Dve do tri nedelje pre teljenja dešavaju se promene vezane za polne organe i mlečnu žlezdu i pojavljuju simptomi koji ukazuju na skri porođaj. Vime krave se povećava a nekoliko časova pre teljenja može početi lučenje kolostruma. Telesna temperatura se naglo smanjuje ispod normalne.

Krave je potrebno izdvojiti od ostalih grla nekoliko dana pre teljenja u posebno odeljenje ili porodilište koje mora biti čisto i dezinfikovano. Poželjno je da se zadnji deo trupa i vime operu.

Porođaj se odvija kroz tri stadijuma i to: otvaranje grlića materice (2-6 časova ali i duže), istiskivanje ploda (1/2-4 časa i duže) i istiskivanje posteljice (1/2-8 časova). Može se desiti da krava ne izbací posteljicu (zaostajanje posteljice u 5-15% krava) što zahteva odgovarajuću intervenciju.

Uterus (materica) posle porođaja se vraća u stanje pre bremenitosti (involucija materice). Involucija se dešava 12-56 dana posle teljenja što zavisi od starosti krave i loka (težine) porođaja.

Na pojavu teških teljenja i preživljavanje teladi uliču: rasa, starost, telesna masa, kondicija, građa karlice krave, rasa i telesna masa bika, vitalnost mладунčeta i dr. Broj mrtvorodene ili uginule teladi pri porođaju može biti veći od 5 procenata. Krave najčešće otele jedno a veoma mali broj dva ili tri teleta.

Procenat rađanja blizanaca varira od 0,5 do 4,5 i zavisi od rase i starosti krave (mlade češće rađaju blizance). Neki podaci u našim uslovima pokazuju da krave kombinovanog i mlečnog tipa otele prosečno 3,7% blizanaca.

U mlečnih tipova goveda ne teži se rađanju blizanaca zbog toga što se u tom slučaju povećava broj mrtvorodene teladi, smanjuje se broj ženske teladi sposobne kasnije za razmnožavanje, češće je zaostajanje posteljice i izlučivanje krava iz priploda zbog neploidnosti i ostalog. Pri rađanju blizanaca različitog pola, ženska tečaj su u više od 90% neplodna. Najčešće se u njih javljaju anatomске anomalije reproduktivnih organa (frimartinizam). Ženska grla se zbog loga iz praktičnih razloga love.

Kravama i tečaju posle porođaja treba posvetiti posebnu pažnju koja se odnosi na negu, smeštaj i ishranu.

Partus se može izazvati (indukcija porođaja) upotrebom preparata.

Postupak sa teletom posle rođenja

Prihvatanje, nega i smeštaj teleta posle rođenja su veoma važni jer ono dolazi u novu sredinu u kojoj je izloženo delovanju različitih mikroorganizama a njegov imunitet je nedovoljno razvijen.

Pupčana vrpca se najčešće prekine pri porođaju. Ukoliko do toga ne dođe lada se ona preseče dezinfikovanim makazama na 5-10 cm ispod kožnog pupka. Pupčana vrpca se odmah posle rođenja teleta mora dezinfikovati jer se na taj način sprečava prolazak mikroorganizama koji mogu izazvati infekcije.

Nosni otvor i usta se očiste od sluzi čistom krpom i tele se posle prenesti do krvave da bi ga ona osušila lizanjem i istovremeno podstakla bržu cirkulaciju krvi kod njega. Krava, takođe, od ovoga ima koristi jer sluz sa teleta ubrzava izbacivanje posteljice i sprečava zatvor koji se u plotkinje javlja posle teljenja. U slučaju da krava ne želi da liže tele, neophodno ju je stimulisati za ovaj postupak. To se može postići posipanjem tela teleta koncentratom, mekinjama ili solju. Ukoliko majka ni tada ne oliže tele tada se ono mora osušiti (istrljati) suvom krpom, gužvom slame ili sena.

Tele će ostati uz majku da siše ili će biti premešteno u posebno odeljenje u kome će se napajali kolostrumom.

Ispoljavanje estrusa posle teljenja

Ispoljavanje estrusa posle partusa koji je protekao bez problema može se desiti posle 3 nedelje (može i posle 2 nedelje) ali u većeg broja krava obično je kasnije od navedenog perioda. Neophodan preduslov uspešnoj koncepciji je involucija materice. Ona se u krava može završiti za prosečno 30 dana posle teljenja (post partum) ali na njeni trajanje utiču različiti faktori kao što su: starost krave, sisanje teleta (brža involucija uterusa) ili muža, zaostajanje posteljice i ostalo.

Krave se razlikuju od svinja i ovaca jer u toku laktacije mogu koncipirati i bremenitost normalno traje. Međutim, na trajanje perioda od partusa do ispoljavanja estrusa (uspostavljanje estrusnog ciklusa) utiču sisanje teleta, broj muža, količina mleka, način ishrane, starost krave (teljenje po redu), klimatski (ili ambijentalni) uslovi, zdravstveno stanje i ostalo.

Period duže traje u krava čija telad sišu od onih koje se mazu. Visoka mlečnost produžava period od porođaja do pojave estrusa. Obroci za ishranu krava treba da budu dovoljno obimni i izbalansirani. Delicitarna ishrana u energiji i proteinima produžava period od teljenja do ispoljavanja estrusa. Period od porođaja do estrusa je kraći u krava oteljenih u jesenjim mesecima nego u zimskim i prolećnim. Ove razlike su veće u plotkinja sa reproduktivnim poremećajima.

Sa ekonomskog stanovišta nije poželjno osemenjavati krave kasno posle teljenja ali ni suviše rano. U prvom slučaju se produžava a u drugom skraćuje reprodukcioni ciklus odnosno laktacija. U praktičnim uslovima ne osemenjavaju se krave ranо posle teljenja jer se u tom slučaju ne iskoriščava maksimalna proizvodnja u visoko mlečnih grla.

Reproduktivna sposobnost krava

Reproduktivnu sposobnost krave određuje trajanje reprodupcionog ciklusa i broj teljenja tokom produktivnog života. Od njih zavisi proizvodnja mleka i teladi u toku iskoriščavanja krave. Na reproduktivnu sposobnost utiču uslovi držanja i nege, pravilno odgajivanje i uzrast junica pri oplodnji, trajanje intervala između teljenja, povezanost reprodukcije, ishrane i mlečnosti.

Trajanje iskoriščavanja ili dugovečnost, određuju genetski činioci i faktori okoline (ishrana, nega, način držanja i dr.). Kratak vek iskoriščavanja zahteva odgajivanje većeg broja junica koje će zameniti izlučene krave. Posebna pažnja se mora posvetiti tehnologiji odgoja i selekciji junica.

Trajanje intervala između teljenja (reprodukcioni ciklus) utiče na broj teljenja krave odnosno proizvodnju mleka i teladi tokom iskoriščavanja. Krave koje se redovno tele svakih 12-13 meseci imaju veću proizvodnju mleka u laktaciji od krava sa dužim trajanjem reprodukcionog ciklusa. Trajanje perioda zasušenosti ne utiče samo na proizvodnju mleka nego i na reproduktivnu sposobnost krava. Krave normalno hranjene i zasušene dva meseca pre partusa ispoljije estrus i biće oplodene za prosečno 75 dana posle teljenja. Kraće trajanje perioda zasušenosti produžiće vreme do ponovnog ispoljavanja estrusa i smanjili uspešnost osemenjavanja i proizvodnju mleka.

Nije jednostavno tačno ustanoviti uticaj ishrane na reproduktivne osobine krava, a naročito hranljivih materija. Uticaj ishrane može biti direktni (pojedinih hranljivih materija) i indirektni (preko promene telesne mase odnosno kondicije) na reproduktivne osobine krava.

9.6.2. Reproduktivne osobine bika

Osnovna namena gajenja bikova je da se od njih dobiju potomci visokog genetskog potencijala. Od njih se očekuje proizvodnja velike količine kvalitetne sperme.

Iskoriščavanje bikova počinje od momenta postizanja puberteta. Pubertet mlađi biki postižu pri onom uzrastu kada proizvedu dovoljan broj spermatozoida sposobnih za oplodnju. Proces spermatogeneze počinje pre postizanja puberteta. Oni se počinju koristiti u reprodukciji kada su postigli 2/3 telesne razvijenosti odraslih bikova rase kojoj pripadaju. Pri uzrastu od 7 meseci mlađi bikovi proizvedu spermatozoide sposobne za oplodnju. Rasa, individualne sposobnosti, ishrana, uslovi držanja i nege, klimatski činioci, zdravstveno stanje i dr., utiču na intenzitet porasta mlađih bikova i postizanje puberteta a kasnije na trajanje iskoriščavanja.

Bikovi ranostasnih rasa počinju se koristiti u priplodu sa 12, srednjestasnih sa 12-14 i kasnostasnih sa 16-20 meseci uzrasta.

Sa starošću priplodnjaka menja se zapremina i koncentracija ejakulata i broj spermatozoida u ejakulatu. Odrasli bikovi adekvatno hranjeni i negovani proizvode kvalitetnu spermiju ukoliko je period između uzimanja sperme 2-3 dana (uzimanje sperme 1-2 puta/dan). Intenzivnije iskoriščavanje bikova (veća frekvencija uzimanja sperme) dovodi do smanjenja ukupnog broja i broja pokretnih spermatozoida. Nepovoljan uticaj na količinu sperme i sposobnost oplodnje imaju i periodi između dva uzimanja sperme duži od nedelju dana. Postoje velike individualne razlike između priplodnjaka iste rase i uzrasta, tako da će broj proizvedenih doza biti različit.

Na ukupan broj spermatozoida odraslih bikova utiče i ishrana (obim obroka, količina i kvalitet hranljivih materija, odnos kabastog i koncentrovanog dela obroka).

Bikovi se koriste za parenje i osemenjavanje krava. U razvijenoj govedarskoj proizvodnji, ukoliko se primenjuje prirodno parenje (priputst), tada se koristi samo individualno (parenje iz ruke). Upolrebljavaju se odabrani i pregledani bikovi prema selekcijskom planu i odgajivačkom cilju. Ishrana, nega i držanje treba da obezbeđe održavanje priplodne kondicije tokom cele godine. Kretanje (slobodno ili pri nudno) priplodnjaka je obavezno kako bi se onemogućila pojave lovne kondicije.

Reproaktivna sposobnost bikova se ocenjuje na osnovu: testa nepovođanja (30, 60 i 90 dana posle osemenjavanja), relativnog broja bremenitih grla posle prvog osemenjavanja i indeksa osemenjavanja.

Poseban ekonomski problem u govedarstvu je smanjena reproaktivna sposobnost naročito u velikim stadiма pri intenzivnoj proizvodnji mleka i mesa, kako u svetu tako i kod nas. U našoj zemlji oko 1/3 krava i junica godišnje ostaje neplodno, što znači da se smanjuje broj proizvedene teladi, proizvodnja mleka i mesa po plotkinji. Neplodnost je češća u ženskih nego u muških grla. Ona može biti uslovljena faktorima nasleđa i okoline i interakcijom ovih činilaca.

9.7. ISHRANA GOVEDA

9.7.1. Normiranje ishrane goveda

Potrebe u hranljivim materijama

Na osnovu mnogobrojnih ispitivanja formirane su preporuke ili normativi za ishranu goveda koje obuhvataju potrebe u energiji, proteinima, mineralnim materijama i vitaminima. Potrebe u hranljivim materijama mogu se podeliti (iz praktičnih razloga) na *uzdržne i proizvodne*. Uzdržne ili potrebe za održavanje života određuju se na osnovu telesne mase životinje. Potrebe u hranljivim materijama za reprodukciju, proizvodnju mleka, porast i lov, predstavljaju proizvodne potrebe. One zavise od količine i sastava proizvoda, aktivnosti životinje i ostalog.

Postoje značajne razlike između zemalja u načinu izražavanja i veličini potreba. Tako se npr. potrebe u energiji iskazuju u neto energiji (većina zemalja Evrope), metaboličkoj energiji (Velika Britanija) ili jedinicama kao što su skrobna, ječmena, ovsena i ukupne svarljive materije (SAD).

Potrebe goveda u energiji u našoj zemlji iskazuju se u ovsenim hranljivim jedinicama (hj) i dve nove jedinice a to su neto energija za laktaciju (NEL) i proizvodnju mesa (NEM). Jedinica NEL podmiruje ukupne potrebe u energiji krava (uzdržne i potrebe za proizvodnju mleka, reprodukciju, porast). U tovu goveda odnosno proizvodnji mesa, potrebe u energiji se mogu iskazati u NEM jedinicama, koje se određuju na osnovu telesne mase i prosečnog dnevnog prirasta.

Potrebe u proteinima za ishranu goveda su različite s obzirom na količinu i da li se iskazuju u svarljivim sirovim proteinima, ukupnim proteinima, pravim proteinima itd. U većini zemalja Evrope i kod nas, norma se iskazuje u svarljivim sirovim proteinima a u SAD-u u ukupnim sirovim proteinima,

Novija saznanja idu u pravcu da se sirovi proteini (ukupni) dele na *razgradive* (razgrađuju se u buragu) i *nerazgradive* (ne razgrađuju se u buragu). Pri sastavljanju obroka nastoji se obezbediti dovoljno razgradivih proteina za mikroorganizme u buragu ali i nerazgradivih koji će dopuniti mikrobiološki protein i obezbediti aminokiseline za proizvodnju.

Prema normativima u našoj zemlji, kravama muzarama treba 60 g SSP (svarljivi sirovi proteini)/100 kg telesne mase i 60 g SSP/kg 4% mleka.

Potrebe u mineralnim elementima se nalaze između minimalnih i maksimalnih vrednosti. U ishrani goveda normiraju se Ca, P, Na, Cl i Mg. Potrebe u ostalim mineralnim materijama goveda mogu se podmiriti iz hraniva.

Preživari podmiruju **potrebe u vitaminima** iz hraniva, sintezom u buragu (vitamini B grupe) i preko kože (D vitamin). Vitamini A, D i E se dodaju podmlatku i visoko-bremenitilim grlima.

Potrebe u vodi je veoma teško odrediti, s obzirom da one zavise od niza činilaca (telesna masa, uzrast, količina i sastav mleka, intenzitet porasta, svarljivost hrana, zastupljenost proteina i soli, temperaturna, vlažnost i ostalo). Najbolje je da se živilinjama obezbedi voda po volji.

Smatra se da govedima treba 4-6 l vode/kg SM obroka, ali se moraju uvažiti faktori koji utiču na potrebe u vodi. Na primer, povećanje temperature vazduha od + 10 do +27°C znači povećanje od 3,5 do 5,5 l H₂O/kg SM. Na nižim temperaturama od 0°C potrebe u vodi se smanjuju na 2-4 l/kg SM. Koliko mogu varirati dnevne potrebe u vodi pokazuju podaci prema kojima kravama u laktaciji treba 45-174 l u zavisnosti od temperature vazduha (\leq 4 do 27°C) i nivoa mlečnosti (9-45 l mleka) pri istoj telesnoj masi (635 kg).

Potrebna količina vode za kravu u laktaciji prema NRC može se izračunati upotrebom sledećeg izraza:

Količina vode (kg/dan) = $15,99 + [(1,58 \pm 0,271) \times (\text{SM kg/dan})] + [(0,90 \pm 0,17) \times (\text{mleka kg/dan})] + [(0,05 \pm 0,023) \times (\text{Na g/dan})] + [(1,20 \pm 0,106) \times \text{minimalna temperaturna } ^\circ\text{C}]$. Prema ARC preporukama potrebno je 3,5-5,5 kg H₂O / kg suve materije obroka pri temperaturi od -17 do + 27 °C.

Obim obroka

Količina hrana koju u toku dana može konzumirati goveče zavisi od čitavog niza faktora čiji uticaj nije uvek jednostavno objasniti s obzirom na njihovu međusobnu povezanost. Faktori se mogu grupisati na one koji se odnose na osobine govečeta

(veličina grla, kondicija, proizvodnja mleka, porast, bremenitost, apetit, fiziološko stanje) i hrane (vrsta i kvalitet hraniva, broj hranjenja, tip ishrane, količina koncentrata, brzina prolaska hrane kroz digestivni trakt), ambientalne uslove (temperatura, vlažnost, strujanje vazduha) i način držanja.

Ukupna količina konzumirane hrane povezana je sa veličinom grla ali telesna masa nije sa njom u direktnoj proporcionalnosti (male krave konzumiraju više SM/kg telesne mase od velikih). Sa povećanjem telesne mase zbog utovljenosti ili bremenitosti, smanjuje se konzumiranje hrane (ograničenje kapaciteta predželudaca). Krave mlečnih rasa su većeg formata i konzumiraju veću količinu hrane po kilogramu telesne mase nego kombinovanih. Obim obroka se menja u krava tokom laktacije. On je nizak ali se povećava od 8. do 20. nedelje posle teljenja a zatim se smanjuje.

Brže prolazanje sastojaka obroka kroz digestivni trakt obezbeđuje konzumiranje veće količine hrane. Svarljivost kabaste hrane utiče na njeno konzumiranje. Vrsta, sastav i pripremanje hraniva utiču na svarljivost hranljivih materija a to dalje znači i ukupnu količinu koju krave konzumiraju. Na svarljivost konzumiranja suve materije utiče struktura obroka (odnos kabastih, sočnih i koncentrovanih hraniva).

Veći broj hranjenja uliče povoljno na obim konzumiranja hrane.

Konzumiranje hrane se povećava pri nižim temperaturama vazduha od -7 °C i smanjuje pri višim od +27 °C. One utiču na povećanje odnosno smanjenje apetita a na taj način i količinu hrane koju grla pojedu.

Mnogobrojni faktori koji utiču na konzumiranje hrane i njihova međusobna povezanost otežavaju da se količina hrane u obroku prikaže u težinskim jedinicama. Zbog loga se obim obroka iskazuje konzumiranjem SM na 100 kg telesne mase ili % od telesne mase goveda (Tabela 14).

Kravama treba obezbediti 2-3 kg SM/100 kg telesne mase (ili 2-3 % od telesne mase) a znalo ređe u visoko mlečnih grla oko 4 kg (ne manji od 2 kg/100 kg telesne mase iz kabaste hrane). Mogućnost konzumiranja suve materije u toku junadi menja se sa starošću odnosno telesnom masom grla. Junad od 200, oko 300 i 400-500 kg konzumiraju 2,8-3,0; 2,1-2,3 i 1,7-1,9 kg SM/100 kg telesne mase. Konzumiranje hrane u teladi zavisi od načina ishrane odnosno količine lečne hrane. Tele do 100 kg telesne mase konzumira oko 1,95 kg SM pri ishrani tečnom i do 3 kg SM pri ishrani suvom kabastom hranom.

Tab. 14. Količinā suve materije obroka koji mogu konzumirati goveda, izraženo u procentima telesne mase (% TM)

Kategorija	Suva materija (% TM)
Krave	2 - 3
Junad:	
- 200 kg	2,8 - 3,0
- 300 kg	2,1 - 2,3
- 400-500 kg	1,7 - 1,9
Telad	1,95 - 3,0

9.7.2. Organizacija ishrane goveda

Formiranje proizvodnih grupa

U cilju efikasnije ishrane i podmirivanja potreba u hranljivim materijama u većim stadijima *krave* se mogu podeliti u grupe. Životinje u grupi treba da budu ujednačene kako bi obrok sličnog sastava podmirio njihove potrebe. Osnovna podela može biti na: *krave u laktaciji*, *zasušene krave i prvotelke*. Krave u laktaciji se mogu podeliti prema periodu laktacije u tri podgrupe. To su krave na početku (traje oko 2 meseca), sredini (traje oko 6 meseci) i kraju laktacije (traje oko 2 meseca). Podela se može obaviti i prema nivou mlečnosti. Obroci se mogu sastavljati za svaku proizvodnu grupu. Ne samo pri slobodnom već i pri vezanom načinu držanja ishrana se može obaviti prema grupama. U tom slučaju na stajalištima (ležištima) biće jedna pored druge krave muzare (prema vremenu teljenja, mlečnosti), bremenite i zasušene.

Kriterijum za podelu *teladi* u proizvodne grupe može biti vrsta hrane. Tako se mogu formirati grupe koje se *napajaju punomasnim mlekom*, *zamenama za mleko* i *hrane suvom hranom*.

Junad u tovu se mogu podeliti prema periodima tova na grupe u *pripremnom* (120-220 kg), *srednjem* (220-350 kg) i *završnom* periodu (350-420-450 kg).

Veći broj proizvodnih grupa *priplođnih junica* se može formirati prema uzrastu i to: 4-6, 6-9, 9-12, 12-16, 16-24 meseca i visokobremenile (2 meseca pre teljenja).

Broj hranjenja

U ishrani različitih ali i istih kategorija postoje razlike u broju hranjenja u toku dana. Sledeći primer pokazuje razlike u broju hranjenja teladi različitog uzrasta. Veoma mlađa telad (3-5 dana uzrasta) napajaju se češće (4-5 puta) sa manjim količinama mleka (0,5-1,0 l). Posle se smanjuje broj hranjenja a povećava količina tečne hrane (od 3x2 l na 2x3 l tečne hrane). Do 45. odnosno 60. dana uzrasta telad se napajaju tečnom hranom a posle toga ne moraju.

Hranjenje ostalih kategorija se obavlja najčešće 2-3 puta dnevno. Krave muzare se hrane onoliko puta koliko puta se dnevno muzu (2-3 puta). Ishrana kabastom hranom može biti po volji ali se i ona mogu davati 2-3 puta dnevno ali pri svakom hranjenju treba da ostane oko 10% od količine. Ovaj oslatak pokazuje da su goveda konzumirala kabastu hranu ad libitum (po volji). Koncentrovana hrana se može dati kravama u izmuzištu ili više puta u toku dana. Elektronske hranilice omogućavaju da krave određenu količinu koncentrata jedu više puta u toku dana, već prema ješnosti.

Tehnika hranjenja

Tehnika hranjenja goveda zavisi od vrste hraniva i obroka, pripremljenosti hraniva, načina držanja grla, stepena mehanizacije i automalizacije radnih procesa.

Tečna hrana (mleko, zamene za mleko) daje se teladima iz posuda ili pomoću cucli. Postoje rešenja automatskog napajanja teladi mlekom. Suva kabasta hrana se stavlja u jasle ili na krnji sto a koncentrat u jasle ili automatske hranilice.

Raspodela hraniva može biti ručna ili mehanizovana sa različitim stepenom automatizacije ali se transport u oba slučaja obavlja mehanizovano. Za transport i raspodelu kabastih hraniva koriste se samoistovarne prikolice. Posebne mikser prikolice se upotrebljavaju za transport, homogenizaciju i raspodelu kompletног obroka (kabasti + konceptуlovani deo).

Ishrana kompletним ili *potpuno mešanim obrokom* se može obavljati po kategorijama ili proizvodnim grupama goveda, jer se hraniva odmeravaju i kombinuju prema njihovim potrebama. Sistem može biti povezan sa računaram koji se upotrebljava za sastavljanje obroka i odmeravanje hraniva. Homogen obrok onemogućava da goveda biraju i konzumiraju neka hraniva a neka ostavljaju. To se postiže adekvatnom pripremom odnosno seckanjem (dužina odsečaka je 10-20 mm) i grubim mlevenjem kabastih hraniva i mlevenjem, gnjećenjem ili lomljenjem koncentrovanih.

Krave bi trebale da budu ujednačene mase, nivoa mlečnosti, starosti, perioda laktacije, bremenitosti i drugog, da bi se sastavio kompletan obrok koji bi podmirio sve potrebe u hranljivim materijama.

Potpuno mešani obroci se sastoje od zelene mase ili silaže, sena i koncentrata. Primena potpuno mešanog obroka u ishrani goveda ima prednosti i nedostatke. Prednosti primene ovog sistema ishrane su: konzumiranje svih sastojaka obroka, povećano konzumiranje suve materije, bolje iskorišćavanje manje ukusnih hraniva, povećanje proizvodnje mleka, manji utrošak rada i ostalo. Ono što se ističe kao nedostatak ovog sistema ishrane su neophodna i odgovarajuća oprema za usitnjavanje, merenje, mešanje i distribuciju hraniva i nepovoljan uticaj na kondiciju krava (konzumacija veće količine hrane). Da bi se izbegli nedostaci i mogući problemi traže se rešenja tako da osnovni deo obroka bude kompletan i daje se upotreboom miks prikolica a dopunski (koncentrat) se daje prema nivou proizvodnje.

Koncentrat se kravama može distribuirati transporterom pri vezanom i slobodnom držanju krava.

Kompjuterizovana (programirana) ishrana koncentratom se primenjuje kod krava koje su obeležene na poseban način (transponderom) koji omogućava brzu, laku i tačnu identifikaciju grla. U grupi krava je određeni broj hranilica za automatsko - kompjuterizovano hranjenje. Svaka hranilica ima dva veoma važna dela.

Jedan obezbeđuje identifikaciju grla a drugi doziranje koncentrata. Posle identifikacije krave, kompjuter određuje količinu porcije (dela) koju treba da pojede. Ukoliko krava ne pojede predviđenu količinu ona će lo moći pri svakom narednom pokušaju. Kompjuter registruje podatke i u izmuzištu, koji će omogućiti da se na osnovu mase krave i količine mleka saslawi najekonomičniji obrok. On omogućuje, pored ostalog, da se prali ulošak koncentrata (po kravi, grupi krava, stадu i dr.).

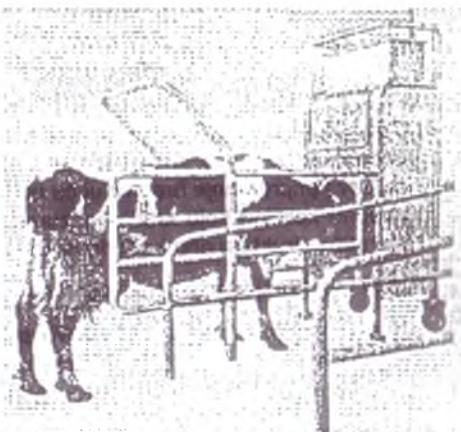
Hranilice se postavljaju u staji ili ispustu. Jedna hranilica je dovoljna za 28-32 krave (Sl. 41).

Ovaj sistem ishrane koncentratom može se koristiti ne samo pri slobodnom već i vezanom načinu držanja. U tom slučaju može se koristiti konlejner i iz koga se izbacuje u jasle ili na hranidbeni sto odgovarajuća količina koncentrata na osnovu identifikacije grla.

Prednosti programirane ishrane krava muzara ogledaju se u povećanju mlečnosti, racionalnom korišćenju koncentrata po kilogramu mleka, ishrani prema individualnim karakteristikama grla, većem broju hranjenja tokom dana, dužem iskorišćavanju plotkinja i ostalom.

Pri vezanom načinu držanja krava redosled raspodele hranića je značajan jer neka od njih utiču na miris i ukus mleka. Kravama se daje koncentrat a zatim kabasta hrana s tim da od njih na prvom mestu budu ukusnija i lakše svarljiva a na drugom suva kabasta. Posle muže se daju npr. silaža, repa, uljana repica i ostala, da mleko ne bi poprimilo njihov miris.

Ishrana krava muzara koncentratom može se obaviti i u izmuzištu, jer savremena tehnologija daje prednost slobodnom držanju goveda što zahteva i novu tehniku hranjenja. Kravama se u izmuzištu može dati ista količina koncentrata ili ga one konzumiraju po volji. Količina koncentrata koju će konzumirati krava zavisi od trajanja muže i njegove forme (brašnasta, peletirana). Poznato je da krave ne mogu pojesti svu predviđenu količinu koncentrata u izmuzištu ili ga neka manje proizvodna grla takođe dobijaju, a mogu podmiriti potrebe u hranljivim materijama samo iz kabastih hranića. Bez obzira što se kravama daje koncentrat i zbog loga da bi bile stimulisane odnosno brže ušle u izmuzište, danas se traže druga rešenja u sistemu ishrane muznih krava.



Sl. 41. Programirana ishrana krava koncentratom

9.7.3. Ishrana krava

Premda nekim autorima može se govoriti o ishrani krava u proizvodnom ciklusu ili o faznoj ishrani. U oba slučaja se misli na četiri perioda u ishrani krava. To je ishrana krava u toku laktacije koja obuhvata tri faze i to su: rana laktacija, sredina laktacije i kraj laktacije i ishrana u toku zasušenosti kao četvrta.

Ishrana krava u toku laktacije

U ishrani krava koriste se zelena, konzervisana, korenasta, krtolasta, zrnasta hraniva, sporedni proizvodi industrije, hraniva animalnog i mineralnog porekla i industrijski proizvedene smeše (kompletne, dopunske i predsmeše). Kompletne smeše se proizvode sa 12, 15 i 18% a dopunske sa 25 ili 32% proteina. U ovom slučaju se kompletne smeše prave za podmirivanje potreba u hranljivim materijama za proizvodnju 2,0, 2,5 ili 3,0 kg 4% mleka. One čine dopunski deo obroka i daju se kravama individualno, već prema nivou mlečnosti.

Obrok u letnjem periodu ishrane može biti sastavljen od zelenih hraniva (lucerka, uljana repica, sirak, mešavina zelene mase itd.) i smeše koncentrata. Obrok u zimskom periodu mogu da čine: seno, silaža, sporedni proizvodi industrije i koncentrati;

Obroci za ishranu krava treba da zadovolje sve potrebe u hranljivim materijama i da budu ekonomični. Danas postoje kompjuterski programi koji obezbeđuju da se brzo sastavi obrok uz uvažavanje cene pojedinih hraniva što znači i obroka.

Sastavljanje obroka sastoji se u tome da se kombinacijom hraniva za ishranu preživara podmire potrebe krava u hranljivim materijama za održavanje života, proizvodnju mleka i porast ukoliko ga nisu završile. Nije dovoljno podmiriti samo potrebe u količini hranljivih materija već je neophodno da one budu u poželјnom međusobnom odnosu. U većim zapatima obrok se sastoji iz *osnovnog* (kabasta hraniva) i *dopunskog* (smeša koncentrata). Sve krave u stадu dobiju osnovni deo obroka a dopunski (različite količine) prema proizvodnosti.

Osnovni deo obroka se sastavlja za krave prosečne mase i najniže mlečnosti u stadi. Kravama veće mlečnosti daje se određena količina koncentrata.

Ishrana krava u ranoj laktaciji

Period rane laktacije obuhvata prva dva meseca posle teljenja. To je period kada se količina mleka povećava i postiže maksimalna proizvodnja. Poznato je da se za svaki kilogram povećanja mleka u vrhu laktacije očekuje veća proizvodnja za 200-225 kg u celoj laktaciji. Karakteristika ovog perioda je smanjeno konzumiranje hrane posle teljenja. Ono se posle povećava do postizanja maksimuma (nekoliko nedelja posle maksimalne proizvodnja mleka).

U prvim danima posle teljenja koriste se rezervne hranljive materije (stvorene u periodu zasušenosti) za sintezu mleka. U tom periodu dolazi do smanjenja telesne mase krava, koje prestaje tek kada se ostvari maksimalno konzumiranje hrane. Obim obroka se postepeno povećava i 10-15 dana posle teljenja on zadovoljava potrebe krava za proizvodnju mleka.

Kravama se prvih dana daje isti obrok kao i pre teljenja. U početku krave dobijaju seno i manju količinu koncentrata. Posle toga u obrok se uključuju zelena hraniva, silaža i količina koncentrata se povećava. Posle normalizacije obroka (posle 15. dana laktacije) proizvodnja mleka se i dalje povećava ali i količina hrane koja bi trebala obezbediti hranljive materije za 3-5 kg mleka više od trenutne proizvodnje. Ovaj postupak je poznat u ishrani kao avansiranje za veću proizvodnju mleka.

U periodu rane laktacije važan je odnos koncentrovane i kabaste hrane u SM obroka. Prvih nedelja daju se nešto veće količine koncentrata. Poželjno je da u najmlečnijih grla učešće koncentrata u SM bude oko 60% do kraja druge nedelje posle teljenja. Potrebe u sirovoj celulozi su 15-22% od SM obroka. Neophodno je podmiriti potrebe u proteinima (12-18% od SM), Ca i P (odnos 2:1), NaCl i vitaminima.

Ishrana krava u sredini laktacije

Za ovaj period koji traje oko 6 meseci, karakteristično je da proizvodnja mleka počinje da se smanjuje. Količina i sastav obroka u ovom periodu najviše utiču na proizvodnost krava. Međutim, postoji ograničena mogućnost konzumiranja hrane. Veća proizvodnja mleka zbog toga zahteva i veću koncentraciju energije i proteina u obroku. Koncentracija obroka se može povećati poboljšanjem kvaliteta kabastih hraniva, povećanjem učešća koncentrata ili energetske vrednosti obroka (davanje masli).

Krajem ranog i početkom srednjeg perioda laktacije krave su oplođene. U ovom periodu bez obzira na ishranu, dolazi do smanjenja proizvodnje mleka i povećanja prirasta krava. Hranljive materije obroka krave iskoriščavaju za razvoj ploda, stvaranje rezervi a manje za proizvodnju mleka.

Ishrana krava na kraju laktacije

Ovaj period traje oko dva meseca i tada bi krave trebale da budu u 6. i 7. mesecu bremenitosti. Proizvodnja mleka se smanjuje ali se potrebe u hranljivim materijama za razvoj ploda povećavaju. Smatra se da u ovom periodu treba popraviti kondiciju krava. Istraživanja su pokazala da se mast nagomilana krajem laktacije bolje iskoriščava za proizvodnju mleka od one koja nastaje u periodu zasušenosti bez štetnih metaboličkih poremećaja.

Ishrana zasušenih krava

Period zasušenosti je veoma važan u proizvodnom ciklusu krave. Bremenite krave se zasušuju 45-60 dana pre teljenja. Bolje je da ovaj period traje 60 dana nego kraće. U toku perioda zasušenosti odmara se mlečna žlezda i priprema za narednu laktaciju, stvaraju se rezervne hranljive materije za proizvodnju mleka i porast mlađih krava, obezbeđuju se hranljive materije za intenzivan porast ploda i ostalo. Razvoj ploda u materici popunjava trbušnu šupljinu i na taj način onemogućava se da krava konzumira veće količine kabastih hraniva.

Ukupne potrebe u hranljivim materijama određuju se na osnovu starosti, telesne mase, meseca bremenitosti i mlečnosti koja se očekuje u sledećoj laktaciji.

Količina suve materije koju treba obezbediti u obroku iznosi oko 2% od telesne mase s tim da iz kabaste hrane bude minimalno 50%. Potrebe u hranljivim materijama povećavaju se u odnosu na uzdržne za 20-50% u 8. i 40-100% u 9. mesecu stelonosti. Neophodno je podmiriti potrebe u energiji, proteinima, mineralnim materijama i vitaminima.

9.7.4. Ishrana priplodnog podmlatka

Ishrana teladi

Tele posle rođenja je sposobno da siše ili piće kolostrum. Njegov želudac je složen ali su predželuci slabije razvijeni i ne sadrže mikroorganizme neophodne za varenje sirove celuloze kabastih hraniva. Na razvoj buraga i mikroorganizama u njemu, utiču vrsta i sastav obroka koji se daje teletu. Intenzivniji razvoj buraga počinje kada se teletu pored mleka daje seno i koncentrat. Oni utiču na brz razvoj mikroflore u buragu. U prva tri do četiri meseca uzrasta razvije se populacija mikroorganizama u buragu koja je karakteristična za odrasla goveda.

Potrebe podmlatka u hranljivim materijama zavise od telesne mase, uzrasta, dnevног prirasta i sastava obroka.

Sa uzrastom teladi menjaju se sastav obroka i način ishrane, što je uslovljeno razvojem i funkcijom organa za varenje. U prvim danima života varenje se obavlja u sirištu a kasnije u predželucima. Odmah posle rođenja započinje ishrana teladi kolostrumom. Teletu se daju manje količine (0,5-1,0 kg) kolostruma više puta (5-6 puta) u toku 24 časa. Kolostrum se razlikuje po svom sastavu od punomasnog mleka i veoma je važan u ishrani teladi. On je izvor energije, proteina, mineralnih materija i vitamina. Kolostrum majke daje se teletu u prvih 7 dana a posle toga se postepeno u toku 3-4 dana prelazi na obrano mleko ili zamenu za mleko. Prelazak sa punomasnog na obrano mleko mora biti postepen kao i za svaku drugu promenu hrane.

Postoje različite šeme za napajanje teladi punomasnim, obranim mlekom i zamenama za mleko. Veće količine mleka u toku dana koje popiju telad utiču na povećanje dnevнog prirasta. Telad mogu popiti do 12 kg mleka na dan. Količina mleka koja će se utrošiti za ishranu teladi zavisi od niza činilaca kao što su: intenzitet ishrane, kvalitet dopunske ishrane, cena mleka, intenzitet rasla i ostalog.

U ženske priplodne teladi nije cilj da dnevni prirast bude suviše velik i zato dnevne količine mleka ne prelaze 6 kilograma.

Muškoj priplodnoj teladi daje se veća količina mleka nego ženskoj. U drugoj nedelji povećana je dnevna količina mleka na 7 kg a u trećoj na 8-9 kg. Ishrana mlekom može trajati do 16. nedelje uzrasta.

Hranjenje teladi mlekom može se obaviti sisanjem ili napajanje. U ekstenzivnim uslovima odgajivanja i kod tovnih rasa, telad sišu majčino mleko. Tamo gde ima više krava postoji mogućnost da jedna plotkinja (krava hraniteljka) odhrani nekoliko teladi. Koliko teladi će odhraniti jedna krava zavisi od njene mlečnosti, trajanja perioda mlečne ishrane i dnevne količine mleka po teletu. Period mlečne ishrane može trajati 8-12 ali i kraće (5 nedelja) ili duže (16 nedelja).

Drugi način hranjenja teladi je napajanje mlekom (punomasnim, obranim ili zamenama, Sl. 42). Za napajanje obranim mlekom ili zamenama koriste se uređaji sa različitim stepenom automatizacije.

U ishrani teladi može se koristiti *automatsko napajanje mlekom* (Sl. 43). Njegov cilj je individualna ishrana pri grupnom držanju teladi. Prednosti su i u napajanju teladi više puta manjim količinama mleka što povoljno utiče na varenje i zdravstveno stanje.

U sistemu za automatsko napajanje je i kompjuter. On služi za: programiranje količine mleka pri različitom uzrastu teleta, izračunavanje ukupne količine konzumiranog mleka po teletu, evidenciranje grla koja nisu konzumirala predviđeni obrok i drugo.



Sl. 42. Napajanje teladi mlekom pomoću cucli



Sl. 43. Automatsko napajanje teladi mlekom

Tele ulazi u boks odeljenja za automatsko napajanje a kompjuter ga identifikuje na osnovu transpondera koje nosi. Posle identifikacije izbacuje se cucle kroz otvor i tele siše određenu količinu mleka (Sl. 44).

Napajanje teladi može biti u odeljenju za napajanje, grupnom ili individualnom boksu što zavisi od smeštaja grla i organizacije u teličarniku. U prvom slučaju telad iz grupnih bokseva dolaze u individualne za napajanje. U drugom slučaju ostaju u grupnim boksevima, mobilišu se i napajaju. Mleko se donosi ručno i raspodeljuje u kofe u oba slučaja. U trećem slučaju se ispred svakog boksa stavlja koča sa mlekom. Bez obzira na individualni ili grupni smeštaj, teladima se mora obezbediti oprema za koncentrat, seno i vodu (automatske pojilice).

Na dnevni prirast teladi i utrošak hrane za jedinicu prirasta učišu ukupna i dnevna količina tečne hrane po grlu, trajanje napajanja, odnos punomasnog i obranog mleka i učešće suve materije iz tečne hrane.

Ishrana teladi tečnom hranom može biti u prvih 60 dana života. Od druge nedelje uzrasta daje im se seno i koncentrat po volji. Koncentrat se u početku daje teladima po volji a zatim se ograničava na 2 kg/dan do uzrasta od 4 do 6 meseci.

Najbolje kabasto hranivo za telad je kvalitetno seno. Ostala kabasta hraniva se koriste kasnije. Na primer, zelenu hranu na paši telad konzumiraju u drugom mesecu života. Sa oko dva meseca može im se dati manja količina repe. Posle tri ili četiri meseca uzrasta dobijaju silažu.

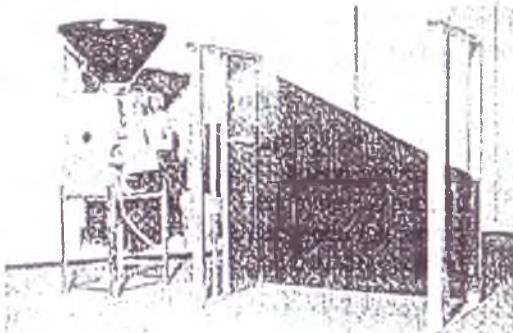
Od momenta ishrane suvom hranom teladima se daje voda.

Ishrana junica

Ishrana junica se organizuje prema uzrastu. Posle ishrane tečnom hranom koriste se obroci sastavljeni od kabastih hraniva (zelena, sočna, suva) i koncentrata.

Od 4 do 12 meseci uzrasta količina sena i koncentrata se smarijuje a povećava silaže ili zelene mase.

Posle 12 meseci uzrasta priplodne junice se mogu hraniti obrocima sastavljenim samo od kabastih hraniva ali bi oni trebali obezbediti 600-750 grama prirasta po danu. Pri umerenom prirastu realno je teljenje junica sa 24 meseca uzrasta.



Sl. 44. Individualni boks za napajanje teladi mlekom

U slučaju da se obrocima ne može obezbediti predviđen prirast tada se obroku dodaje određena količina koncentrata (do 2 kg). Potrebe junica u hranljivim materijama se povećavaju sa uzrastom. One sa oko 24 meseca uzrasta mogu dnevno konzumirati: 18-20 kg siraže, 1-3 kg sena, 1-2 kg koncentrata.

Pri umerenom porastu junica i očekivanom teljenju sa 24 meseca, osemenjavanje bi trebalo obaviti sa 14-16 meseci odnosno 320-350 kg telesne mase. Priprema junica primenom poboljšane ishrane se obavlja 3-4 nedelje pre i traje 2-3 nedelje posle osemenjavanja. Ishrana se može poboljšati na nekoliko načina i to: povećanim obimom ili koncentracijom obroka, davanjem kvalitetnije kabaste hrane ili većim učešćem koncentrata uz mineralne dodatke.

Posebna pažnja se obraća ishrani junica naročito posle 5. meseca bremenitosti. Potrebe junica se povećavaju posle 5. a naročito u 8. i 9. mesecu bremenitosti. Hranljive materije su neophodne visoko bremenitim junicama za rast i razvoj ploda, sopstveni porast, razvoj mlečne žlezde, slvaranje rezervnih hranljivih materija. Sastav obroka se menja tako da se povećava učešće koncentrata (do 4 kg) a smanjuje kabaste hrane naročito sočne. Nedelju dana pre teljenja količina sočne hrane se smanjuje ili se potpuno isključi iz obroka. Slično je sa koncentratom, koji se smanji na 1-2 kg ili se isključi iz obroka nekoliko dana pre partusa. Posle teljenja veoma su dobri napoj od mekinja i mala količina sena.

9.7.5. Ishrana bikova

Bikovi su posebna kategorija sa malim učešćem u ukupnom broju goveda, posebno od kada se počelo sa upotrebot veštackog osemenjavanja.

Potrebe bikova u hranljivim materijama slične su potrebama zasušenih krava ali su uzdržne potrebe povećane za 20-30%. One zavise od uzrasta, telesne mase, intenziteta iskoriščavanja i dr. Mladim bikovima obezbeđuju se hranljive materije i za porast.

Hraniva za ishranu bikova treba da su ukusna, dobro svarljiva i ne suviše voluminozna. Veća količina kćabastih hraniva utiče na širenje organa za varenje i dovodi do pojave tromostli priplodnjaka.

Norme za ishranu bikova uglavnom su samo orientacione. Ishranu bikova treba prilagođavati kondiciji, količini i kvalitetu sperme.

9.7.6. Tov goveda

Gazdinstva koja gaje goveda predstavljaju osnovnu jedinicu za proizvodnju mesa. Ona se mogu baviti: proizvodnjom mleka, proizvodnjom mesa i kombinovanom proizvodnjom. Međutim, čak i gazdinstva koja gaje krave za proizvodnju mleka, snabdevaju tržište mesom izlučenih plotkinja i podmlatka koji se neće gajiti u

priplodu. Izlučene krave iz zapala predstavljaju značajan izvor goveđeg mesa s obzirom da se godišnje zameni 20-30% plotkinja. Gazdinstva koja gaje specijalizovane tovne rase goveda bave se organizovanom proizvodnjom goveđeg mesa. Razvijeni su i posebni sistemi proizvodnje goveđeg mesa. To je upotreba prvočelki za proizvodnju mesa i sistem krava - tele.

Sistemi proizvodnje goveđeg mesa mogu se podeliti prema kategorijama na: *tov teladi*, *tov junadi* i *tov odraslih goveda*. Razvile su se posebne tehnologije za proizvodnju mesa kao što su: *sistem korišćenja prvočelki za meso* i *sistem krava - tele*.

Tov teladi

Telad se tove do različitih završnih masa radi proizvodnje "belog" mesa. Karakteristika tvoja za "belo" meso je korišćenje mleka ili zamena za mleko kao jedine hrane. Mleko je siromašno gvožđem tako da je i meso grla hranjenih samo ovim hranivom svelto ružičaste boje.

Telesna masa do koje će se toviti telad zavisi od genetskog potencijala grla, zahteva tržišta i ekonomičnosti tova. Ona se mogu lovili samo mlekom (punomasnim, obranim i zamenama za mleko) do 160 kg i 4 meseca uzrasta ili mlekom, koncentratom i kabastom hranom do 200 kg i 6 meseci uzrasta.

Intenzivan tov mlekom omogućava da telad sa 8 nedelja imaju 100 kg i više. Punomasno mleko može se delimično zameniti obranim ili zamenama za mleko već od 2. nedelje uzrasta teladi. Delimična zamena punomasnog sa obranim mlekom obezbeđuje manje intenzivan porast teladi i zbog toga se produžava tov na 9-10 nedelja uzrasta. Obroci sa obranim mlekom moraju biti obogaćeni vitaminima A i D.

Poštopeno uvođenje zamena za mleko od 2. ili 3. nedelje uzrasta utiče na smanjenje dnevног prirasta ali se on posle toga brzo povećava.

Telad se tovi i kombinovanim obrocima (mleko + koncentrat + seno) do 120-160 ali i do 200 kg telesne mase. Konverzija hrane je nešto lošija a meso zaklanjanih grla tamnije. Ekonomičnost tova će zavisiti od količine pojedinih hraniva, njihove kombinacije, cene hraniva, žive mase teladi i zahteva tržišta.

Tov junadi

Junad predstavljaju osnovnu kategoriju za intenzivnu proizvodnju mesa. To je ulovljeni podmladak goveda stariji od 6 meseci. Tov junadi može da se završi sa 450 kg i 12-15 meseci uzrasta (mlada ulovljena junad) ili 500 kg i više i 18 meseci uzrasta (starija ulovljena junad). Postoje tri varijante tova mlade junadi. To je tov

do: 240-250, 350 i 450 kg telesne mase odnosno 200, 300 i 360-450 dana uzrasta. U našim uslovima karakteristična je treća varijanta tova mlade junadi. Tov počinje sa 4 meseca i 150-200 kg a završava se sa 450 kg i 13-15 meseci uzrasta, znači da traje oko 10 meseci.

Stvorene su specijalizovane tovne rase goveda za koje je karakteristično da imaju intenzivan porast, visok randman klanja i proizvode kvalitetno meso. U Evropi je značajno visoko učešće rasa kombinovanih proizvodnih sposobnosti u kojih se prema potrebama selekcija može usmeriti u pravcu povećanja mleka ili mesa a da je istovremeno dobro razvijena i druga osobina.

Za tov se najčešće koriste muška grla jer se krave veštački osemenjavaju što znači da se u priplodu gaji mali broj bikova. Oni intenzivnije rastu od ženskih grla. U većini zemalja Evrope tove se nekastrirana muška junad koja ostvaruju veći dnevni prirast od kastrata i junica. Oni proizvode više mesa pri većoj telesnoj masi od kastriranih grla.

U toku tova menja se odnos vode, masti i proteina i to tako da se učešće vode i proteina smanjuje u drugoj godini uzrasta.

Konzumiranje i iskorišćavanje hrane zavise od koncentracije energije, sastava obroka i fizičke forme hraniva.

Tov junadi može biti:

- *Intenzivan* sa koncentrovanim hranivima do 400-450 kg i prosečnim dnevnim prirastom 1,1 kg,
- *Poluintenzivan* sa koncentrovanim i voluminoznim hranivima do 500 kg i više i prosečnim dnevnim prirastom od 1,0 kg i
- *Ekstenzivan* sa voluminoznim hranivima do 600 kg i prosečnim dnevnim prirastom 0,6-0,8 kg na početku i 1,1 kg u poslednja 2-3 meseca tova.

Koncentrovani obroci se smatraju oni u kojima koncentrat čini više od 60% suve materije obroka. Takvi obroci omogućavaju da junad postignu visok dnevni prirast koji u pojedinim fazama može biti do 2,0 kg.

U polukoncentrovanim obrocima koncentrat čini 45-60% suve materije a ostali deo se podmiruje iz kabaste hrane (silaža kukuruza, silirano zrno i klip kukuruza i dr.). Ovaj tip tova je čest u našim uslovima. Porast junadi je nešto manji a konverzija nešto veća. Prednost poluintenzivnog tova je u tome što se junad rasa većeg formata mogu toviti do većih završnih masa bez nagomilavanja suvišne masti. Junad kombinovanih (simentalska, smeđa), specijalizovanih ali i mlečnih rasa, mogu se toviti do 500-600 kilograma.

Ekstenzivan tov se obavlja većim količinama kabastih hraniva uz dodatak mineraла. Može se organizovati na paši i staji i traje 1,5-2,0 godine. Ekstenzivan tov na paši obavlja se u prvoj godini uzrasta. Junad na početku sezone paše mogu imati 150-200 kg u zavisnosti od uzrasta. U periodu navikavanja na ishranu pašom (8-10 dana) junadima se daje manja količina sena. Napasanje se može organizovati po pregonima. Količina i kvalitet travne mase utiču na intenzitet porasta i završnu masu junadi na kraju sezone paše. Organizacija tova može biti takva da se posle sezone paše do polovine zime grla hrane voluminoznom hranom a posle toga se intenzivnije tove da bi do letnjeg perioda naredne godine imala 500-600 kg telesne mase.

Tov odraslih goveda

Osnovna karakteristika, tova odraslih goveda je da še ne povećava mišićno tkivo već masno odnosno prirast se sastoji uglavnom od masti. Odraslim grlima treba više hranljivih materija za održavanje života koje se u tovu povećavaju a dnevni prirasti smanjuju. Tov goveda zbog toga treba da traje kraće. S obzirom na sastav prirasta, govedima su dovoljna ugljenohidratna hraniva ali se moraju podmiriti potrebe u proteinima i mineralnim materijama.

Organizovan tov odraslih grla je napušten ali se može obaviti dotovljavanje izlučenih životinja kako bi se popravila kondicija ukoliko se proceni da je to ekonomično. Dotovljavanje se može obavili kabastim hranivima (zelena, suva, sočna, silaža) i koncentratom.

Sistem korišćenja prvotelki za proizvodnju mesa

Poseban sistem je korišćenje prvotelki i njihove teladi u proizvodnji goveđeg mesa. Sušlina ove tehnologije je da se nastavi sa gajenjem junica koje se osemenjavaju sa 14-15 meseci uzrasta i oko 320 i više kilograma telesne mase. Junice se mogu gajiti na paši. U zimskom periodu se hrane kabastom hranom (silaža i seno). One mogu imati 500 kg i više pri teljenju. Plan osemenjavanja treba da bude takav da se junice otele pre sezone paše. Tada na paši mogu biti zajedno prvotelke i telad. Telad sa majkama mogu ostati na paši do 3 meseca uzrasta, s tim što odbijanje može biti sa oko 2 meseca. Tada se mogu prodati prvotelke i telad. Značajno je da ovaj sistem obezbeđuje proizvodnju junećeg (meso prvotelki) i telećeg mesa, za razliku da su se tovile samo junice.

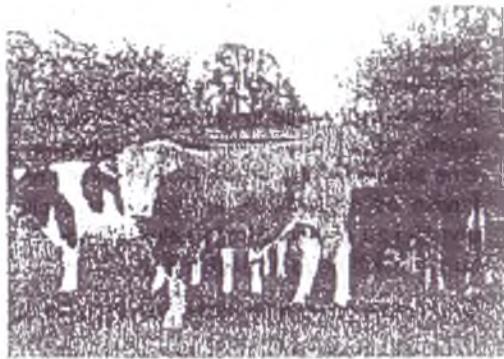
Tehnološki koncept proizvodnje mesa prvotelki može se organizovati na individualnim gazdinstvima i u brdsko-planinskom području s obzirom na držanje grla na paši. Sistem se može primeniti kod kombinovanih, mlečnih specijalizovanih tovnih rasa ili meleza između njih.

Sistem krava - tele

Glavni cilj ovog sistema je proizvesti telad koja će se upotrebiti za proizvodnju mesa. Krave kombinovanog i mlečnog tipa niže proizvodnje mleka i tovne rase se osemenjavaju (ili pare) sa semenom bikova tovnih rasa radi proizvodnje teladi (Sl. 45). Telad su glavni proizvod navedenog sistema. Krave čiste rase ili melezi ukrštaju se sa bikovima tovnih rasa. U našim uslovima to su plotkinje domaće šarene rase ili melezi niže proizvodnje mleka od 3000 kg koje se ukrštaju sa priplodnjacima šarole ili limuzin rase. Krave proizvode dovoljnu količinu mleka za odgoj teladi.

Organizacijom osemenjavanja treba omogućiti teljenje krava u prolećnim mесецима kako bi na paši bile zajedno sa teladima. Telad sišu i navikavaju se na konzumiranje travne mase. Posle završetka sezone paše, telad se zalučuju i dalje tove za proizvodnju mesa. Može se organizovati tov junadi do većih telesnih masa (500-550 kg) polukoncentrovanim obrocima.

Sistem može biti samostalan, što znači da se planski mogu proizvesti telad za obnovu stada a ostala se upotrebljavaju za lov.



Sl. 45. Sistem krava-tele (ukrštanje mlečnih i tovnih rasa)

9.8. ODABIRANJE GOVEDA

9.8.1. Metode poboljšanja osobina goveda

Odabiranje ili selekciju goveda sprovode odgajivači u cilju: povećanja proizvodnje mleka i mesa, razmnožavanja roditeljskih parova radi proizvodnje potomstva, proizvodnje i prodaje kvalitetnih grla drugim odgajivačima.

Selekcija goveda se može obaviti na osnovu predaka, proizvodnih sposobnosti, srodnika i potomaka. Mlade životinje kod kojih se ne mogu kontrolisati ekonomski važne osobine (plodnost, mlečnost i muznost, porast, iskorišćavanje hrane i dr.) odabiraju se na osnovu porekla, odnosno predaka i njihovih proizvodnih sposobnosti ili priplodne vrednosti. Odabiranje grla na osnovu predaka ne treba da bude strogo i jedino. U gajenju goveda posebno su značajne tačna definicija i merenje

proizvodnih osobina, telesne razvijenosti, tipa, zdravlja i ostalih. Neke osobine kao što su mlečnost, muznost, razvijenost i građa vimena ispoljavaju se i kontrolišu u ženskih grla.

Mladi bikovi se odabiraju za priplod na osnovu rezultata performans testa, telesne razvijenosti, proizvodnje semena i plodnosti (odabiranje po fenotipu). Ocena krava po fenotipu obavlja se na osnovu osobina mlečnosti, muznosti, plodnosti, telesne građe, zdravlja i dugovečnosti. Odabiranje goveda na osnovu fenotipa je individualna selekcija. Uspeh ili efekat selekcije na jednu osobinu i za generaciju direktno zavise od naslednosti, intenziteta selekcije i varijabilnosti osobine. On se može utvrditi i za godinu. Stroža selekcija povećava efekat odabiranja. Selekcija je stroža u muških nego u ženskih grla.

Odabiranje goveda se može obaviti na jednu i više osobina.

Kontrola plodnosti, mlečnosti i muznosti krava je veoma važna za odabiranje oba pola goveda. To je zbog toga što se genetski napredak u poboljšanju plodnosti, mlečnosti i muznosti realizuje u ženskih grla ali se sa druge strane progeni test bikova na ove polno vezane osobine obavlja u krava - kćeri.

U selekcijsko-odgajivačkim programima izbor roditeljskih parova je od posebnog značaja. Naročito je značajan doprinos bikova genetskom poboljšanju goveda s obzirom na moguću strogu selekciju muških grla kojih je potrebno znatno manje u populaciji s obzirom na primenu veštačkog osemenjavanja. Bikovi - očevi moraju biti nadmoćni u proizvodnji mleka, mlečne masti i proteina sa malim procentom teških teljenja, pozitivnom ocenom tipa i drugo. Zbog toga su odgajivanje, ispitivanje, odabiranje i upotreba bikova ili njihovog semena, veoma važni.

Performans test mladih bikova se obavlja u stanicama pod kontrolisanim uslovima simeštaja, ishrane, nege i kontrole osobina. U centrima za osemenjavanje gaje se bikovi koji su pozitivno ocenjeni na osnovu progenog testa ali i mladi koji čekaju da se isti završi. U centrima se uzima, ocenjuje, razređuje, razdeljuje, obeležava, zamrzava i čuva sperma bikova. U R.Srbiji postoje centri za veštačko osemenjavanje u Padinskoj Skeli, Velikoj Plani, Krnjači, Nišu i Temerinu.

Bikovske majke su one krave koje su poznalog porekla, zdrave, dobrih reproduktivnih sposobnosti, čvrste konstitucije, izraženih karakteristika tipa kome pripadaju, veće proizvodnje mleka od proseka vršnjakinja u stаду. One se osemenjavaju se menom najboljih bikova (seme bikova iz SAD-a i Kanade). Za proizvodnju polomaka (budućih bikova) može se koristiti i embriotehnologija (uvoz embriona ili proizvodnja u našoj zemlji).

Odabrani roditeljski parovi se upotrebljavaju za proizvodnju počmlatka kod kojih se očekuje genetski napredak u proizvodnim osobinama. Najbolji potomci služe za obnovu osnovnog stada, a ostali kvalitetni za prodaju drugim odgajivačima.

Oplemenjivanje goveda se može obaviti odgajivanjem u čistoj rasi i ukrštanjem. To je neprekidan proces koji se mora stalno i sistematski sprovoditi. On zahteva izradu programa selekcije i odgajivanja goveda (po rasama, smerovima proizvodnje, regionima, državama). Ciljevi oplemenjivanja goveda su različiti i određuju se na osnovu dugoročnih programa i planova razvoja stočarstva, poljoprivrede, privrede, potreba tržišta (domaće i inostrano), prirodnih i ekonomskih uslova. Oplemenjivanjem goveda nastoji se povećati proizvodnja kvalitetnog mleka i mesa uz smanjenje troškova i povećanje dobiti po jedinici proizvoda.

9.8.2. Poboljšanje kvaliteta goveda u našim uslovima

Na poboljšanje kvaliteta goveda kod nas uticali su: uvoz priplodnih grla plemenitih rasa, osemenjavanje goveda, formiranje centara za veštačko osemenjavanje, odgajivanje i iskorišćavanje bikova, razvoj stručnih službi za rad u maličnoj evidenciji, kontrola proizvodnosti, selekcija i reprodukcija, izrada pogarana oplemenjivanja po rasama i ostalo.

U seleksijsko-odgajivačkim programima značajnu ulogu imaju smotre i izložbe priplodnih goveda. Smotre se obavljaju svake godine na farmama i organizacijama koje okupljuju individualne proizvođače. Zapate u celini i priplodna grla ocenjuje stručna komisija.

Izložbe najboljih priplodnih goveda mogu biti opštinske, regionalne, republičke, savezne i međunarodne (Novosadski sajam). One se mogu organizovati svake ili svake druge godine.

Domaće šareno goveče je najzastupljenija rasa u Srbiji. Više je podataka o mlečnosti krava domaće šarene i simentalske rase na društvenim farmama. Mlečnost je relativno dobra na individualnim gazdinstvima ali nezadovoljavajuća na društvenim bez obzira na bolje uslove odgajivanja..

Unapređenje proizvodnje mleka od 4000 do 5000 kg / kravi / godišnje može se ostvariti ukrštanjem sa bikovima crvenog holštajna uz dobre uslove ishrane, nege i držanja.

Oplemenjivanje domaćeg šarenog govečeta se obavlja selekcijom u čistoj rasi i ukrštanjem sa crvenim holštajnom. Oplemenjivanje u čistoj rasi planirano je upotrebom testiranih bikova iz centara za veštačko osemenjavanje. Kvalitet bikova domaće šarene rase potiče od očeva koji su odabrani od najboljih priplodnjaka iz Nemačke i Švajcarske. Značajno je bilo korišćenje bikova koji su čekali ("čekajući" bikovi) završetak progenog testa. Oni su bili privremeno uvezeni u Stočarsko-veterinarski centar u Velikoj Plani. Vodili su poreklo od najboljih roditelja u Nemačkoj i Švajcarskoj. U periodu dok su čekali završetak progenog testa uzimano je semе, tako da su slvorene značajne zalihe.

Predloženo je unapređenje proizvodnje govedeg mesa ukrštanjem krava niže mlečnosti (manje od 3000 kg) sa bikovima tovnih rasa (šarole, limuzin). Podmladak je namenjen za tov odnosno proizvodnju mesa. Reč je industrijskom ukrštanju. Međutim, može se odabrali ženski podmladak za dalje odgajivanje. U tom slučaju junice meleza F₁ generacije se mogu ukrštati sa terminalnom rasom.

Crno-bela goveda se u najvećem broju gaje na društvenim gazdinstvima. U ukupnom broju goveda njihovo učešće je malo ali veoma važno za proizvodnju mleka.

Poljoprivredna korporacija "Beograd" ima više od 10500 muznih krava koje prosečno godišnje proizvedu više od 6500 kg mleka. Ona je zbog toga najveći proizvođač kravljeg mleka u SRJ. Kravljе mleko učestvuje sa 50-60% u dobiti Korporacije.

U krava crno-bele rase nastoji se povećati proizvodnja mleka primenom ukrštanja sa bikovima holštajn-frizijske rase i selekcijom. Zbog toga populacija crno-belih goveda ima različito učešće gena holštajna.

Gajenje pojedinih rasa na nekom području (rasna rejonizacija) zavisi od priplodnih i ekonomskih uslova i svrhe gajenja. U našoj zemlji postoje uslovi za intenzivno, poluintenzivno i ekstenzivno gajenje goveda.

Crno-bela goveda (istočno-frizijska i holštajn-frizijska) se gaje u blizini velikih građova i mlekara odnosno ravničarskom području gde postoje dobri uslovi za proizvodnju veće količine stočne hrane. Proizvodnja mleka je razvijena u uslovima intenzivnog gajenja goveda.

Rase kombinovanih sposobnosti (domaće šareno, simentalska i druge rase) mogu se gajiti u polointenzivnim uslovima ravničarskog i razvijenog brdsko-planinskog područja. Ovakvi uslovi postoje na gazdinstvima individualnih proizvođača.

U slabo razvijenim ili nerazvijenim brdsko-planinskim područjima mogu se gajiti goveda za proizvodnju mesa oplemenjivanjem buše i njenih meleza.

9.9. OBJEKTI ZA SMEŠTAJ GOVEDA

Staje za smeštaj goveda treba da budu takve da obezbede odgovarajuću udobnost i optimalne uslove ishrane, nege i mikroklima. Namena objekata za smeštaj goveda je višestruka. Oni treba da obezbede: zaštitu goveda od vremenskih nepogoda, uslove koji smanjuju moguće povrede grla, dovoljno prostora za ishranu, napajanje i odmaranje, odgovarajući prostor za lečenje, osemenjavanje, sećenje papaka i ostalo, efikasno korišćenje opreme i mašina za mužu, raspodelu hrane, manipulaciju sa stajnjakom, uslove za dobijanje čistog mleka, zadovoljenje zakonskih propisa s obzirom na lokaciju farme u odnosu na naseljeno mesto, i saobraćajnice, moguće proširenje ili promenu tehnologije u budućnosti i ostalo.

Pre izgradnje staja od značaja je da se razmotre pojedini procesi u cilju dobrog funkcionisanja celog sistema. To su muža, ishrana, manipulacija sa stajnjakom, mestu i površina za odmaranje grla, gajenje podmlatka, pomoćni objekti i dr.

Intenzivna proizvodnja u govedarstvu znači veću koncentraciju goveda na jednom mestu, specijalizaciju proizvodnje, izgradnju objekata za određenu namenu (specijalizovani objekti), mehanizaciju, automatizaciju radnih procesa i veće učešće elektronike u radnim procesima (hranjenje, napajanje, muža i izdubravanje).

Dva su osnovna tehnološka procesa u govedarsvu i to proizvodnja mleka i teladi i proizvodnja mesa.

Na farmi za proizvodnju mleka i teladi grade se specijalizovani objekti: staje za krave muzare, staje za zasušene krave, porodilište sa profilaktorijumom, staje za telad (teličarnik), staje za priplodne junice, staje za lov junadi (tovilište) i prateći objekti (objekti za zdravstvenu zaštitu, prihvatanje i primarnu obradu leševa, smeštaj i čuvanje hrane, objekti za izdubravanje).

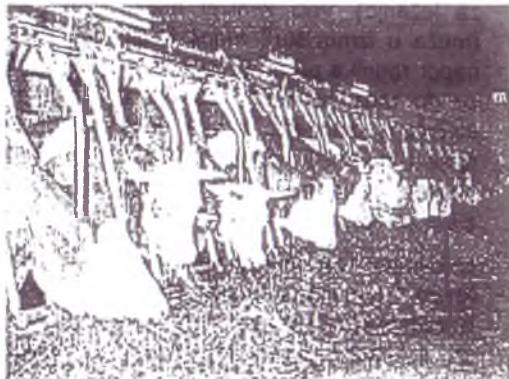
Staje za krave muzare

U svetu postoje dva osnovna tipa staja s obzirom na način držanja. To su staje za vezano (klasične staje) i slobodno držanje krava i kombinovana rešenja.

Osnovna karakteristika *klasičnih staja* je da je smeštaj, ishrana i muža krava na istom mestu odnosno ležištu (Sl.46). Staje za vezano držanje krava imaju prednosti i nedostatke.

Prednosti klasičnih staja su u: individualnom trešmanu grla kod hranjenja, napajanja, posmatraњa, uočavanja promena zdravstvenog stanja, otkrivanja estrusa, davanja lekova i drugih intervencija, zaštititi od povreda drugih životinja, boljem pregledu krava i ostalom.

Nedostaci vezanog načina držanja su u: većem utrošku rada za manipulaciju sa životinjama (puštanje u ispuste i ponovno vezivanje), čišćenje, muža, raspodela hrane, većim troškovima mehanizacije muže i izvoženja stajnjaka, većim troškovima za ugradnju i održavanje opreme i uređaja (vezivanje, napajanje, ventilacija, pregrade ležišta) i češćim povredama zglobova i sisa itd.



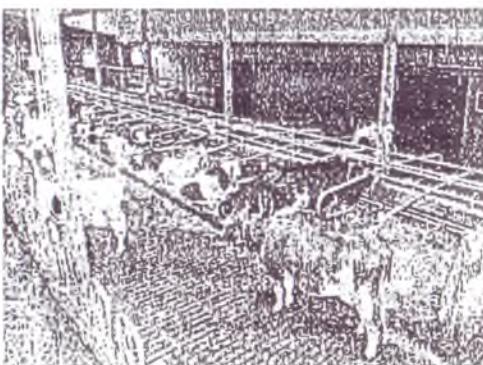
Sl. 46. Vezano držanje krava u klasičnim stajama

U unutrašnje uređenje klasične staje ulaze: ležišta (dva ili više redova), hodnik za hranjenje, hodnik za opsluživanje krava, kanal za izdubravanje, oprema za vezivanje grla, ishranu, napajanje, mužu i izdubravanje.

U klasičnim stajama postoje alternativna rešenja za smeštaj, hranjenje, mužu, izdubravanje, hlađenje i skladištenje mleka. Krave u dva susedna reda mogu biti postavljene jedna nasuprot druge po sistemu "glava u glavu" ili "rep u rep". Hranjenje kabastom hrnom može biti potpuno mehanizovano ili delimično uz ručnu raspodelu. Koncentrovana hrana se daju ručno, mehanizovano i programirano pokretnim vagonetom. Potpuno mešani obroci se mehanizovano raspodeljuju (miks prikolice). Muža krava može biti u kante, mlekovod ili sa individualnim kotićima. Izuzimanje čvrstog stajnjaka može biti ručno ili mehanizovano a tečnog prelivanjem u jamu. Hlađenje i skladištenje mleka može biti u hladioniku za celu ili deo farme.

Staje za slobodno držanje krava mogu biti sa dubokom prostirkom ili boksevima za ležanje (lige boksevi) u dva ili četiri reda. One imaju odeljenje za mužu, hranjenje i odmaranje (Sl. 47).

Prednosti slobodnog držanja krava su: visoka produktivnost rada (mehanizacija i automatizacija tehnoloških procesa), manji troškovi izgradnje staja, manje korišćenje prostirke (kod bokseva za ležanje), veći kvalitet mleka (muža u izmuzištu), manji fizički napor radnika pri muži (grla dolaze do muzača, mužu obavlja u stojećem položaju, manje saginjaja i čučanja), mogućnosti povećanja broja krava ili korišćenja staja za drugu namenu itd.



Sl. 47. Slobodno držanje krava u staji

Nedostaci koji se pripisuju slobodnom držanju krava su sledeći: grupni tretman krava, lakše širenje bolesti zbog zajedničkih hranilica i pojilica, povećanje troškova izgradnje staja pri većoj automatizaciji radnih procesa, veće količine slame za staje sa dubokom prostirkom, odvojeno izdubravanje čvrstog (3-4 puta/godišnje) i tečnog stajnjaka (dnevno izdvajanje), česte međusobne povrede grla, lošiji pregled i tretiranje životinja.

Rezultati ispitivanja ulicaja načina držanja na proizvodnju mleka su različiti. Oni variraju od veće proizvodnje pri slobodnom u odnosu na vezani način držanja i obrnuto do nepostojanja razlika. Ustanovljena je prednost slobodnog načina držanja u boljoj reproduktivnoj sposobnosti krava (veći broj teladi i manje sterilitet u

grla), manjem broju izlučenih grla, manjem broju grla koja imaju probleme sa vimenom ili pri porođaju. Međutim, češća su oštećenja papaka i hromost krava nego pri vezanom načinu držanja.

Kada se posmatra produktivnost rada pri slobodnom držanju, ustanovljeno je da je manji utrošak rada za proizvodnju 100 kg mleka, veća je proizvodnja mleka i broj krava po radniku odnosno muzaču.

Posebno je značajno odrediti optimalnu *veličinu grupe* pri slobodnom držanju. Veći broj grla dovodi do borbenog ponašanja odnosno konflikta između životinja (ritanje, guranje, borba, izbegavanje i dr.). Smatra se da veličina grupe treba da bude takva da krave u čekalištu i izmuzištu ne ostanu duže od 2 časa. Optimalan broj grla je 50-60 u slobodnom držanju.

Postoji još jedan problem i vezan je za formiranje nove grupe (pregrupisavanje). U tom slučaju uspostavlja se nova hijerarhija u grupi što utiče na to da krave kraće vreme provode ležeći i smanjuje se proizvodnja mleka u pojedinih grla.

U unutrašnje uređenje staja sa liga boksevima ulaze: lige boksevi, manipulativni hodnik, stajalište za hranjenje, izdubravanje i dr. Pored staja za krave postoje izmuzište i mlekara sa adekvatnim unutrašnjim uređenjem i opremom (ograde, boksevi, vodovi za mleko i vakum, muzne jedinice, uređaji za identifikaciju grla, elektronski uređaji za kontrolu zdravstvenog stanja i mlečnosti i dr.), laboratorija, soba sa kompjuterom, sanitarni čvor i ostala odeljenja.

U stajama sa slobodnim držanjem krava postoje alternativna rešenja smeštaja (duboka prostirka ili lige boksevi), hranjenja odnosno raspodele kabaste hrane (mehanizovano i ručno ili mehanizovano), koncentrovane (ručno, mehanizovano, automatizovano, programirano, u slaju ili delimično u slaju i delimično u izmuzištu) i kompletног obroka (miks prikolice), muže odnosno tipova izmuzišta, izdubravanja čvrstog i tečnog stajnjaka (s obzirom na opremu i vreme izuzimanja iz staja) i hlađenja mleka (u hladioniku za celu farmu ili više staja, pločastim hladionikom i cisterni itd.).

Staje za zasušene krave

Zasušene krave i visoko steone junice su u posebnom objektu odnosno staji. Visokobremenita grla mogu biti pod istim krovom sa kravama muzarama ali u posebnom odeljenju. Smeštaj grla može biti u boksevima za ležanje ili na dubokoj prostirci. One su slične stajama za krave muzare ali postoje razlike u dimenzijama bokseva za ležanje koji imaju ispušte. Iza bokseva za ležanje postoji hodnik za kretanje krava. U stajama pored navednog postoji hodnik za hranjenje, oprema za napajanje, ishranu i izdubravanje.

Pri ravnopravnom teljenju u toku godine, ove staje treba da obezbede smeštaj za 15-20% od ukupnog broja krava.

Porodilište sa profilaktorijumom

Ono čini veoma važan deo na farmi u intenzivnoj proizvodnji mleka i teladi i sastoje se iz dva osnovna dela. Prvi deo služi za smeštaj krava, 7 dana pre i 10-15 dana posle teljenja. Drugi deo se sastoji iz odeljenja za teljenje krava i smeštaj teladi (profilaktorijum - ono što obezbeđuje zaštitu od bolesti). Profilaktorijum može imati dva dela. Prvi deo služi za sušenje i dodatno grejanje teladi ili odeljenja u celini. Drugi deo se koristi za smeštaj osušene teladi.

Deo porodilišta za smeštaj krava pre i posle teljenja, po unutrašnjem uređenju liči na objekat za vezano držanje krava. To znači da pored bokseva postoji hodnik za hranjenje, jasle, oprema za napajanje, vezivanje i izdubravanje. Sa jedne strane hodnika mogu biti neoteljene a sa druge oteljene krave.

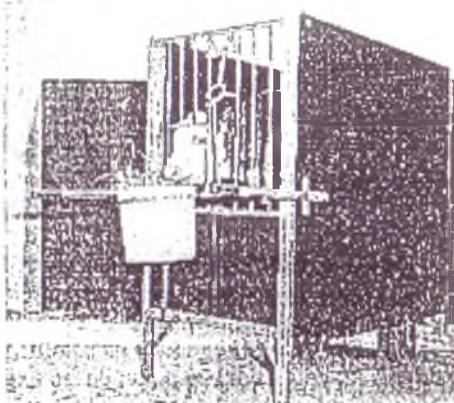
Teljenje se obavlja u posebnim boksevima. U njih se smeštaju krave koje su pret-hodno pripremljene (čišćenje i pranje krava) u posebnom boksu. Boks za teljenje može imati samo pojilicu.

Ukupan broj ježišta zavisi od broja krava na farmi i trajanja boravka u porodilištu. To je 5-7% od ukupnog broja krava.

Velika osetljiva faza u odgoju teladi su prvi 15 dana života, jer su tada najveći gubi-ci zbog gastrointestinalnih oboljenja. Pored ishrane, teladima treba obezbediti individualno držanje, odvajanje od ostalih starosnih grupa i dobre higijenske uslove smeštaja. Individualni smeštaj smanjuje mogućnost prenošenja infekcije s jednog na drugo grlo, jednostavnije se održava higijena (prostorije, boksa, opreme, teleta) i organizuje napajanje kolostrumom i mlekom.

Profilaktorijum je funkcionalno povezan sa porodilištem. U njemu je obezbeđen individualni smeštaj teladi u prvi 15 dana uzrasta. On može imati poseban deo za čišćenje i pranje opreme za napajanje, bokseva itd. Postoje različita rešenja i tipovi bokseva za telad (pokretni, nepokretni, od različitog materijala i dr., Sl. 48). Oprerna za napajanje teladi kolostrumom i mlekom je takođe, različita (kofe, cucle).

Prvi nekoliko dana krave se mazu za napajanje teladi se upotrebljava kolostrum njihovih majki. Posle ne-delu dana telad se može napajati zbirnim mlekom sveže oteljenih krava ili zamenama za mleko.



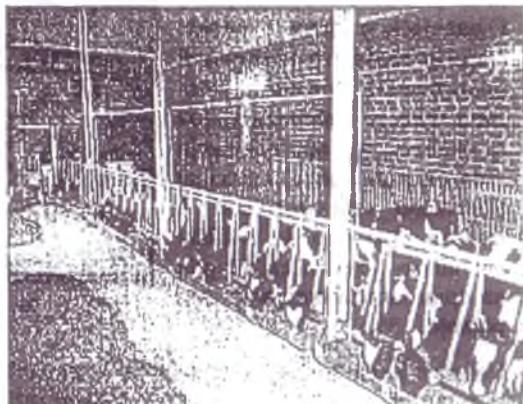
Sl. 48. Individualni pokretni boks za tele

Posle preseljenja teladi u teličarnik, boksevi se moraju detaljno čistiti, prati, dezinfikovati i osušiti da bi se mogli upotrebili za smeštaj sledećih mладунчади.

Čistoća i higijena su podjednako važni za ležišta, hodnike, opremu, bokseve i objekat u celini.

Teličarnik

Teličarnik je objekat za grupni smeštaj teladi od 15 do 120 dana uzrasta (Sl. 49). Kapacitet teličarnika je oko 20% od broja krava na farmi. On može imati nekoliko odeljenja i to za smeštaj teladi, napajanje teladi, pripremu hrane, pranje pribora, čuvanje hrane i drugo. Dva susedna boksa mogu imati na pregradi duplu opremu za hranjenje koncentratom i senom i automalsku pojilicu. Unutar boksa postoji deo za kretanje, odmor teladi i čišćenje stajnjaka. Napajanje mlekom se može obavljati u boksevima ili zajedničkom napajalištu. U prvom slučaju duž bokseva za smeštaj teladi, nalaze se otvori za kofe.



Sl. 49. Objekat za grupno držanje teladi

Boksevi teličarnika mogu imati ispuste. Iz teličarnika grla se preseljavaju u zavisnosti od namene i pola u tovilište, staje za priplodne junice ili stanice za performans test bikova.

Staje za junice

Priplodna ženska grla se drže u zatvorenim ili otvorenim stajama. U staji se naže: hodnik za hranjenje, kretanje, prostor za ležanje i odmor, oprema za hranjenje, napajanje i izdubravanje. U zavisnosti od uzrasta junica izrađuju se adekvatni boksevi ili se menja broj grla u boksevima istih dimenzija, a sve u cilju obezbeđenja određene površine poda po individui.

Boksevi imaju ispuste. Držanje u ispustima i kretanje junica poželjno utiče na porast, razvoj, konstituciju, zdravlje i otpornost grla.

U otvorenim stajama sa nadstrešnicom se može upotrebiti sistem duboke prostirke.

Staje za tov

Tovilište (Sl. 50) je specijalizovan objekat na farmama ili jedinstvena celina u kome radni procesi treba da budu mehanizovani kako bi se smanjilo angažovanje ljudstva.

U našim uslovima tov se uglavnom obavlja u stajama a reda je kombinacija stajskog i pašnjačkog držanja junadi. Objekat može biti zatvoren ili poluzatvoren. Postoje alternativna rešenja u stajama za tov s obzirom na način držanja (vezano ili slobodno) i smeštaj (delimično rešetkast pod ili duboka prostirka). U tovilištu se nalaze boksevi za 10 grla sa opremom za hranjenje i napajanje.



Sl. 50. Objekat za tov junadi

Poželjno je da se u tovilište smeste zdrava telad koja su prošla karantin. Karantin je posebno značajan pri kupovini teladi od različitih proizvođača. U tom slučaju sa teladima se unose infekcije odnosno bolesti. Telad se moraju pregledati i podeliti u grupu zdravih i grupu potencijalno bolesnih.

Tovilište bi trebalo istovremeno puniti i prazniti. Telad se grupišu prema uzrastu, polu i telesnoj masi jer to olakšava i obezbeđuje bolju organizaciju adekvatne ishrane. Po završetku tova objekat se temeljno čisti, pere i dezinfikuje.

U svim objektima o kojima je bilo reči treba obezbediti optimalne ambijentalne uslove.

Specijalizovani objekti se ne grade u malim stadima već u istoj staji može biti nekoliko odvojenih kategorija goveda.

9.10. MUŽA KRAVA

9.10.1. Muža krava

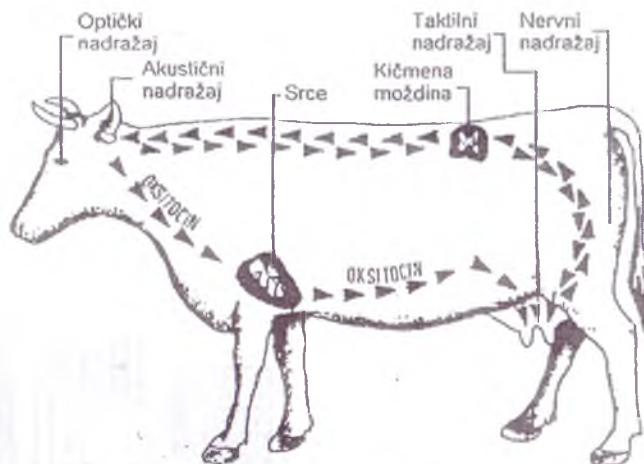
Laktacija obuhvata lučenje mleka i redovno pražnjenje mlečne žlezde sisanjem teleta ili mužom. Pražnjenje mlečne žlezde je važan faktor za održavanje broja epitelnih ćelija, sekretorne funkcije mlečne žlezde i uopšte laktacije.

Hormonalna kontrola pražnjenja mlečne žlezde

Primarni hormon odgovoran za pražnjenje mlečne žlezde je *oksitocin* (hormon zadnjeg režnja hipofize - neurohipofize). On izaziva kontrakcije mioepitelijalnih ćelija koje okružuju alveole i nalaze se duž izvodnih kanalića i na taj način istiskuje se mleko. Lučenje oksitocina može biti izazvano refleksom sisanja teleta ili uslovnim refleksom pre muže.

Sisanjem teleta prazni se vime, odnosno ono na principu crpke izdvaja mleko iz cisterne i kanalića. Usnom dupljom tele vrši nadražaj nervnih završetaka u sisi koji se nervnim putem prenosi do hipotalamus i hipofize koja oslobađa hormon *oksitocin* a ovaj izaziva kontrakciju mioepitelijalnih ćelija (refleks sisanja).

Uslovni refleks lučenja oksitocina (Sl. 51) mogu izazvati pranje i masaža vimena, zujanje aparata za mužu, lupanje pribora za mužu, dolaženje krave na mesto muže, pojava teleta ili drugo. Oslobađanje oksitocina počinje na osnovu uslovnih refleksa a nastaviće se nadražajima pri sisanju ili muži.



Sl. 51. Hormonalna regulacija pražnjenja mlečne žlezde

Nervni nadražaji se prenose iz mlečne žlezde do hipotalamus i neurohipofize koja oslobađa oksitocin a ovaj krvlju stiže do mlečne žlezde. Od početka muže ili sisanja, oksitocin za prosečno 45 do 60 sekundi dospeva u mlečnu žlezdu. Usled kontrakcije mioepitelijalnih ćelija mleko puni cisterne žlezda i sisa i one se prazna mužom ili sisanjem. Najveća količina mleka se nalazi u alveolama i kanalima, te je zbog toga ovaj neurohormonalni refleks veoma važan. Lučenje oksitocina prestaje posle 7-10 minuta muže ali ona može i dalje da traje između muža obavlja se sinteza oksitocina koji se skuplja u neurohipofizi.

Izmuzavanje mleka može biti inhibirano lošim postupkom sa kravom (uzbuđenje, strah, stres, bol, sleva muža i drugo). U ovim slučajevima u krvi životinja se povećava koncentracija adrenalina (hormon srži nadbubrežne žlezde) koji izaziva skupljanje krvnih sudova i dolazak krvi u mlečnu žlezdu (smanjena koncentracija oksitocina) ili inhibira oslobađanje oksitocina iz neurohipofize. Posledice lučenja adrenalina mogu biti nemogućnost muže (delovanje pre neurohormonalnog refleksa) ili otežana sa manjom količinom namuženog mleka (posle neurohormonalnog refleksa istiskivanja mleka). Neizmužena količina mleka u mlečnoj žlezdi nepovoljno utiče na sekreciju između muža.

Ručna i mašinska muža

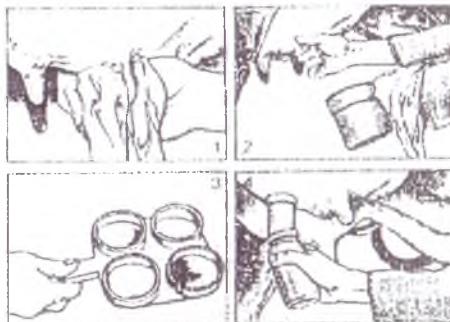
Muža krava se obavlja dva ili tri puta dnevno u pravilnim razmacima između njih. Ona spada u najteže radne procese. Radnik mora biti obučen za mužu odnosno treba da poznaje životinju, mleko kao proizvod i nimirnicu i aparat za mužu. Muža može biti *ručna* ili *mašinska*.

Ručna muža je veoma težak i složen posao. Primjenjuje se u mnogim zemljama u razvoju ali i slučajevima kada se zbog različitih razloga ne može primeniti mašinska muža. Priprema krave i vimena pri ručnoj muži trebala bi biti kao i pri mašinskoj. Ona se mora obavljati pravilno (sinhronizovani pokreti, ne treba je prekidati, isti redosled po četvrtima).

Mašinska muža se obavlja izvlačenjem (isisavanjem) mleka iz mlečne žlezde pomoću dvokomornih sisnih čaša (sastavljenih od metalnog i gumenog dela). Uključivanjem agregata usisava se mleko pomoću vakuma uz istovremeno smanjenje normalnog pritiska i podpritisaka između delova muznih čaša.

Postupak muže obuhvata: pranje vimena, brisanje vimena i sisa, izmuzivanje prvih mlazeva mleka, slavljanje sisne garniture, skidanje sisne garniture i dezinfekciju sisa posle muže. Navedene operacije se mogu svrstati u *pripremnu* i *aktivnu fazu*.

Pripremna faza (Slika 52) treba da omogući odstranjivanje nečistoće i mikroorganizama sa vimena i stimulaciju mlečne žlezde za isisavanje mleka. Pranje vimena se obavlja pomoću sunđera vodom sa sredstvima za dezinfekciju. Pri vezanom načinu držanja krava pranje vimena se obavlja vodom iz kofe. U izmuzištu se može upotrebiti crevo za pranje vimena. Brisanje vimena bi trebalo obaviti papirnim ubrusima kako se voda i bakterije ne bi slivale do



Sl. 52. Pripremanje vimena za mužu, kontrola kvaliteta mleka i dezinfekcija sisa

otvora sise. Posebna pažnja obraća se na pod i prostirku sa kojima vime dolazi u kontakt. Higijena staje odnosno odeljenja za mužu, opreme i vazduha utiču na kvalitet mleka.

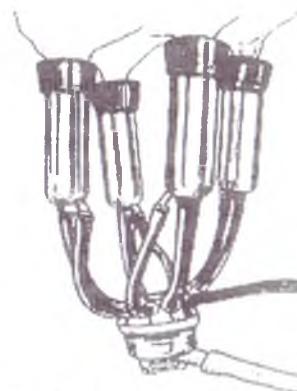
Izmuzanje prvih mlazeva se obavlja na specijalnu posudu. Mleko bolesne krave sadrži sluz, gruš, gnoj, krv i drugo. Zapaljenje vimena može se ustanoviti na osnovu promene koncentracije soli u mleku koja menja njegovu provodljivost. Komputerski sistem "Farm 2.000" (Holandija) je razvio senzor koji meri tu provodljivost. Meri se i temperatura mleka koja je indikator telesne toplote životinje.

Aktivna faza obuhvata glavnu, "slepnu" i naknadnu mužu. Glavna muža počinje stavljanjem čaša na sise (Sl. 53). Uključivanjem agregata isisava se mleko pomoću vakuma uz istovremeno smanjenje normalnog pritiska i podpritiska između delova sisnih čaša. Smanjenje pritiska i podpritiska se ostvaruje naizmenično u dve muzne čaše jednog aparata.

Prosečan broj pulsacija je 50-60/min (dvocevni aparati) i oko 80 (jednocevni aparati). Brzina pulsacije je frekvencija (učestalost) prekidanja sisanja. Svaki *puls* se sastoji iz *aktivne* (sisanje) i *pasivne faze* (kompresije, odmora). Odnos između trajanja ovih faza je *pulsacioni odnos*. On može biti od 1:1 do 4:1.

Muža različito traje (2-6-8 minuta) što zavisi od mlečnosti, muznosti, starosti krave, perioda laktacije, postupka sa kravom, stresa i dr. Prema trajanju muža može biti brza (3-4 minuta), ubrzana (4-8 minuta) i obična (8-14 minuta).

Prosečan protok mleka je važan pokazatelj brzine muže. Završetak glavne muže pri kome je protok mleka manji od 200 g/min, naziva se i "slepa" muža. Nije poželjno da ona duže traje jer može doći do oštećenja vimena, sisa, prskanja krvnih sudova i drugog. Postoje aparati koji se automatski isključuju kada je protok mleka 200 g/minuti. Domuzivanje bi značilo da se po završetku muže želi izmesti poslednja količina mleka iz vimena koja sadrži visok procenat masti.



Sl. 53. Aktivna faza muže

Sistemi za mužu i muzni agregati

Način držanja krava utiče na sistem muže koji će se primeniti. Pri vezanom načinu držanja muža se obavlja u staji na ležištu krava sa prenošenjem muznih uređaja. Za slobodan način držanja vezuje se muža krava u izmuzištu gde su veće mogućnosti primene automatizacije i elektronike. Muzni aparati kod prvog načina držanja krava mogu biti pokretni ili polupokretni a kod drugog fiksirani.

Mleko pri muži otiče u *kante*, *mlekovod* ili *menzuru*. U prvom slučaju mleko iz sisne garniture kroz crevo stiže u kantu, koja prema zapremini primi mleko jedne ili dve krave. Ovaj sistem se koristi u malim stadima ili porodilištu velikih stada (napajanje teladi kolostrumom). Radnik može raditi sa dve muzne jedinice i pomusti 15 krava za jedan sat.

Drugi slučaj je da mleko odlazi u mlekovod i koristi se pri vezanom načinu držanja krava. Mlekovodni sistem se sastoji od jedinice za mužu (sisna garnitura, pulzator, pulsno crevo, crevo za mleko i vakumsko crevo), mlekovoda i prihvavnog suda sa ili bez pumpe. Mlekovod je iznad valova na visini od 1,8 metara. Muzač može raditi sa 2-4 muzne jedinice i pomusti 15-40 krava/sat.

Pri slobodnom načinu držanja krava muža se obavlja u izmuzištu. U većini izmuzišta mleko iz sisne garniture odlazi u menzuru za merenje mleka. Menzura treba da bude odgovarajuće zapremine, izdržljivosti, tačnosti merenja i postavljena je na određenu visinu od poda.

Mleko iz mlekovoda dolazi u prijemni sud (resiver) gde se oslobađa od vakumskog sistema. On služi kao rezervoar pre prebacivanja mleka u hladionik i obezbeđuje sanitarni pregled. Zapremina može biti različita od 25-30 u klasičnim stajama i 300-100 litara u izmuzištima.

Kontrola i održavanje opreme moraju se redovno obavljati (dnevno i određenim vremenskim intervalima). Neodržavanje opreme može dovesti do smanjenja proizvodnje i kvaliteta mleka, oštećenja sisa i produžavanja trajanja muže.

Svakodnevno posle muže obavlja se kontrola opreme za mužu. Pored ovoga obavlja se mesečno održavanje, kontrola i testiranje u šestomesečnim intervalima.

Muznost (muzne karakteristike krava)

Na efikasnost mašinske muže, pored ostalih, utiče i muznost krava a to su anatomske i fiziološke osobine vimena. To su: oblik vimena, razvijenost četvrti, dužina i prečnik sisa i sisnog kanala, tonus sfinktera sisnog kanala, ejekcija (proces izbacivanja i potiskivanja mleka iz alveola i kanala u toku muže), prosečan i maksimalni protok mleka, količina namuženog mleka u 3-5 minuta, količina domuženog mleka, otpornost prema maslitisu, reakcija na broj muža i drugo.

Za mašinsku mužu poželjno je: veliko vime koje se pravilno prostire, razmak između sisa veći od 6 cm, kratke (4-5 cm), tanke i vertikalno postavljene sise, razmak od poda do sisa od 50 cm, podjednako razvijene četvrti i žlezdano vime.

Prosečan protok mleka je veoma važan parametar za ocenu brzine muže ili pažnjenja vimena. Pod njim se podrazumeva prosečna količina namuženog mleka u minuti (kg mleka/min). U prva tri minuta izmuze se najveća količina mleka (varira od 55 do 85%).

Maksimalan protok predstavlja najveću količinu mleka namuženog u minuti. U pojedinih rasa on može biti između drugog i trećeg ili trećeg i četvrtog minuta muže.

Izučavanje protoka mleka je bilo veoma važno za konstrukciju automatskih skidača sisne garniture.

Primarna obrada mleka

U mleko mogu dospeti različite čestice hrane, prostirke, sa opreme i životinje (dlaka, prašina, epitel i drugo). Rastvorljive čestice ulaze u sastav mleka a nerastvorljive ostaju na površini. Ove čestice sadrže različite količine mikroorganizama. U cilju izdvajanja mehaničke nečistoće primenjuje se *prečišćavanje mleka*. Može se obaviti *filtriranjem* i *centrifugiranjem*. Pri mašinskoj muži se koriste protočni zatvoreni filtri. Prečišćavanje centrifugiranjem obavlja se u separatorima. Često se koriste kombinovani separatori za izdvajanje pavlake, standardizaciju mleka i homogenizaciju.

Posle muže temperatura mleka je oko 35°C i nešto niža od telesne topote. Ova temperaturla pogoduje razvoju mikroorganizama s obzirom da je mleko idealna podloga za njih. *Hlađenje mleka* se obavlja u cilju oduzimanja topote i usporavanja aktivnosti mikroorganizama. U nerashlađenom mleku posle muže povećava se ukupan broj mikroorganizama što umanjuje njegov i kvalitet mlečnih proizvoda. Broj mikroorganizama se nepovećava do 3 odnosno 5 dana na $3\text{-}4$ i 0°C . Međutim, povećanje se manifestuje već posle jednog dana na 6°C . Granična vrednost za nastanak mana mleka je 10^6 psihotrofnih bakterija u mililitru. Prema zakonskim propisima mleko treba da ima nižu temperaturu od 8°C pri prijemu u mlekaru. Poželjno je da se ono ohladi i čuva na oko 4°C . Navedenu temperaturu treba postići u kratkom vremenu (2 časa) posle muže.

Mleko se hlađi u *kantama* (strujanjem hladnog vazduha, hladnom vodom i uranjanjem isparivača u mleko), pomoću hladionika i u *bazenima* i *cisternama*. Na većim gazdinstvima za proizvodnju mleka koriste se bazeni i cisterne. Kapacitet je različit (nekoliko hiljada litara mleka). Hlađenje i mešanje mleka se reguliše elektronskim termostatom. Mleko se može hlađiti pomoću vode, isparivača i različitih uređaja za hlađenje.

Pri hlađenju mleka sa 35 na 4°C dolazi do oslobođanja topote koja se može iskoristiti odnosno pretvoriti u topotu koja zagreva vodu na $55\text{-}65^{\circ}\text{C}$. Dobijena voda se može iskoristiti za pranje pribora i uređaja za mužu.

Toplotna obrada mleka se obavlja u cilju sprečavanja kvarenja i čuvanja dobijenog proizvoda različito vreme. Razlikuju se dve obrade mleka i to *pasterizacija* i *sterilizacija*.

Pasterizacija se obavlja na temperaturi od 60 do 90°C pri različitom trajanju. Na nižoj temperaturi ona traje duže (60° i 30'), a na višoj kraće (75°C i 1, 90°C - trenutno).

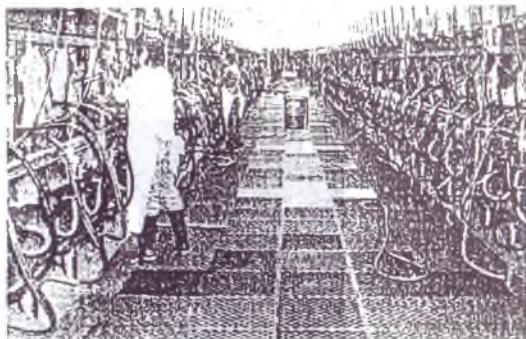
Sterilizacija se obavlja na 100-120°C pri trajanju 15-30' i odgovarajućem pritisku. Sterilisano mleko se može duže čuvati.

9.10.2. Izmuzišta

Tipovi izmuzišta

Izmuzište je poseban objekat na farmama pri slobodnom držanju krava (Sl. 54).

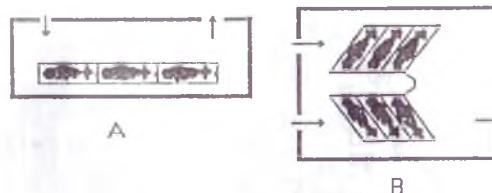
Postoje i grade se različiti tipovi izmuzišta. Podela se može obaviti prema: broju stajališta i muznih aparata (tip jednog ili dva boksa na jednu muznu jedinicu), nivou radnog hodnika i stajališta (ravna i sa spuštenim hodnikom), tipu bokseva (individualna muža sa pojedinačnim boksevima i grupna muža pri kome je veći broj stajališta zatvoren jednim boksem), stepenu automatizacije (standardna, poluautomatska i automatska), kapacitetu (najčešće 32 stajališta), rasporedu bokseva i pokretljivosti (paralelna, tandem, riblja kost, poligon, kružna).



Sl. 54. Unutrašnjost izmuzišta-kanal za muzače

Sl. 54. Unutrašnjost izmuzišta-kanal za muzače

Tandem, riblja kost i paralelna su tipovi stacionarnih izmuzišta (Sl. 55).



Sl. 55. Stacionirana izmuzišta tipa tandem (A) i riblja kost (B)

Tandem izmuzišta imaju bokseve postavljene u redu jedan iza drugog. Postoje različita rešenja, tako da mogu biti jednoredna, dvoredna, dvostruko dvoredna itd. Krave se u ovom tipu izmuzišta muzu individualno, tako da se mogu zadržati kraće ili duže kada dobijaju koncentrat.

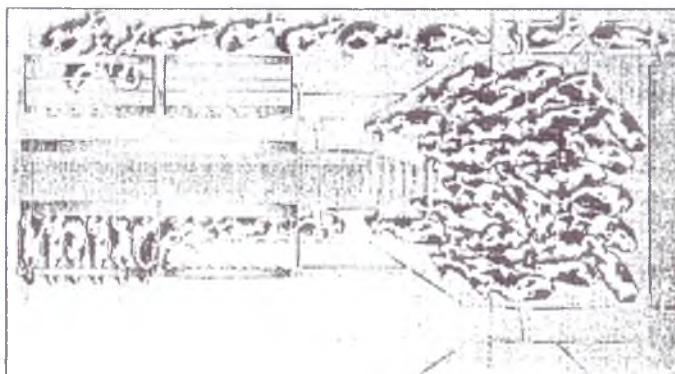
U jednorednom tandem izmuzištu muzač radi sa tri muzne jedinice, a u dvorednom sa četiri.

Riblja kost je takav tip izmuzišta kod koga su boksevi za krave (stajalište) postavljeni dijagonalno pod određenim uglom u odnosu na kanal za muzača. Sledeća karakteristika ovog tipa izmuzišta je da se krave muzu u grupama. Kapacitet izmuzišta može biti različit. Veoma često su dvoredna sa 8 do 10 stajališta (2x8 do 2x10) koja mogu biti udvostručena u velikim stadima.

Ukupno trajanje muže kod ovog tipa zavisi od individualnih karakteristika krava koje se muzu u grupi. Ukoliko muža duže traje kod neke krave ona će zadržavati sva grla u grupi i to se navodi kao nedostatak ovog tipa izmuzišta.

Postoje različite varijante izmuzišta tipa riblja kost, kao što su *trigon* i *poligon* koji omogućavaju mužu manje grupe krava u isto vreme. Navodi se da je osam grla maksimalan broj u grupi.

Paralelna izmuzišta (Sl. 56) imaju stajališta za krave koja su postavljena pod pravim uglom u odnosu na izlazni hodnik. Muža krava se obavlja pozadi grla ali je muzač zaštićen od udara životinje pomoću posebne cevi i hodnički usmerivača. Niz prednosti ovog tipa izmuzišta obezbeđuju da muža bude brza i efikasna.



Sl. 56. Paralelno izmuzište

Karakteristika *rotacionih* izmuzišta je da se krave nalaze na platformi koja rotira. Posloje različiti tipovi rotacionih izmuzišta s obzirom na položaj krava (Sl. 57 i 58).

To su: *rotolaktor* (krave su glavom okrenute prema centru), *rotolandem* (krave su jedna iza druge u kružnoj liniji), *roto riblja kost* (krave stoje na platformi pod određenim uglom kao kod rototandema), *radijalno* (krave su jedna do druge usmerene ka centru) i *unilaktor* (stajališta za krave su na točkovima i pomeraju se do radnog prostora a raspoređena su kao kod tandema).



Sl. 57. Rotaciono izmuzište (krave jedna iza druge)

Neka rotaciona izmuzišta imaju specifična rešenja ulaska i izlaska krava. Tako krave mogu ulaziti preko mosta a izlaziti ispod stajališta (rotalaktor) ili se pri izlasku povlače unazad (radijalno izmuzište). Radijalno rotaciono izmuzište zaheva da se muzač više kreće da bi mogao kontrolisati muzne jedinice. U unilaktoru radi jedan muzač sa 14-22 stajališta i pomuze 80-120 krava za jedan čas.

Rotaciona izmuzišta su relativno skupa ali su efikasna kod visokog stepena automatizacije. U izmuzištima primenjuje se elektronika i automatizacija posebno pri otvaranju ulaznih i izlaznih vrata, vrata stajališta, kontroli protoka mleka, skidanju sisne garniture i ostalom.

Prema **stepenu automatizacije** izmuzišta mogu biti *standardna, poluautomatska i automatska*. Kod standardnih sve operacije sem muže obavljaju se ručno. Poluautomatska imaju mogućnost automatskog isključivanja aparata i skidanja garniture. U savremenim izmuzištima sve operacije (pranje i masaža vimenja mlazom tople vode, sušenje vazduhom, otvaranje i zatvaranje stajališta, odmeravanje i doziranje koncentrata, kontrola muže i automatsko domuzivanje, sa isključivanjem i skidanjem garniture, dezinfekcija sisa, uzorkovanje mleka i merenje mleka) osim kontrole prvih mlazeva i stavljanja sisnih čaša su automatizovane.

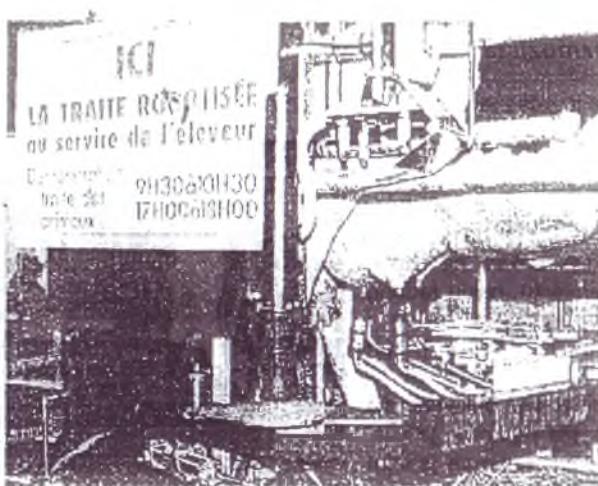
U Holandiji je napravljen *robot za mužu* i softver "FARM 2000" koji omogućava da se uštedi 10 časova rada/grlu godišnje. Komputerski sistem pruža informacije o proizvodnji mleka, temperaturi mleka koja je indikator telesne temperature (veća je u bolesne ili krave u estrusu), mastitisu (merenje provodljivosti mleka koja se menja pri promeni koncentracije soli usled zapaljenja vimenja) i ostalom.



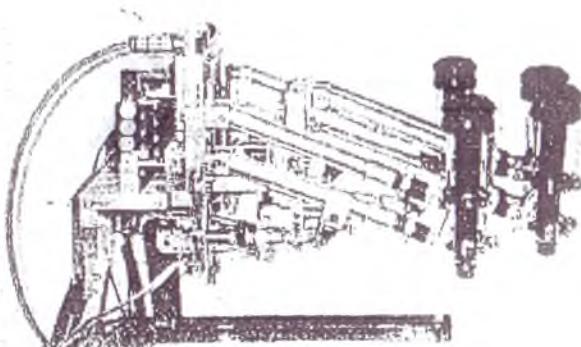
Sl. 58. Rotaciono izmuzište-autorotor

Dugo se mislilo da pri mašinskoj muži postoje operacije za koje je prisustvo čoveka neophodno. Međutim, napravljen je robot koji zamenjuje muzača. Automatski se olvara i zatvara stajalište. U računaru se nalaze podaci o građi vimena krave. Posle identifikacije krave robot koristi podatke o građi vimena i postavlja sisne čaše. Sistem će verovatno imati širu primenu u budućnosti.

Primena robota za mužu krave prikazana je na Sl. 59 i 60.



Sl. 59. Muža krave pomoću robota



Sl. 60. Izgled robota za mužu

Produktivnost rada u izmuzištu

Produktivnost rada zavisi od tipa izmuzišta, automatizacije radnih operacija, mlečnosti krava u stadu, čistoće krava, trajanja smene grupa krava, obučenosti, stručnosti i motivisanosti muzača i ostalog.

Brzina i redosled operacija karakteristični su za pojedine tipove izmuzišta. Na primer, ukoliko muzač u izmuzištu tipa poligon koristi isti način obavljanja radnih operacija kao kod tipa riblje kosti, efikasnost muže će biti manja. Navodi se da se za pripremu krave utroši 25-40% rada za mužu, što ukazuje na neophodnost održavanja čistoće u stajama kako bi se manje vremena utrošilo na pranje i čišćenje.

Produktivnost rada zavisi od mlečnosti krava u stadu i muznih karakteristika. Muzač pomuze manji broj visoko mlečnih ili veći broj nisko mlečnih krava za jedan čas.

Upoređivanje produktivnosti rada u različitim tipovima izmuzišta je pokazalo da je ona veća u rotacionom nego u izmuzištima tipa riblja kost i tandem, bez primene automatizacije. Muzač može da utroši manje od jednog do blizu dva minuta na različite operacije što znači da može pomusti maksimalno od 30 do 80 krava/čas. Razlike postoje i između tipova rotacionih izmuzišta s obzirom na automatizaciju radnih operacija. Najmanje se utroši vremena u rotacionim izmuzištima sa stalnim kružnim kretanjem, kada su automatizovani ulazak i izlazak krava, identifikacija grla, raspodela koncentrata, pranje, skidanje sisne garniture, dezinfekcija i mereњe količine mleka. Tada radnik utroši oko 0,25 minuta/kravi i maksimalno može da pomuze 240 grla/čas

10. SVINJARSTVO

10.1. ZNAČAJ SVINJARSTVA I PRAVCI PROIZVODNJE

Svinjarstvo je značajna grana stočarstva u svetu i kod nas. Broj svinja varira između kontinenata ali i pojedinih zemalja. Najveći broj svinja se gaji u Aziji. Na drugom mestu se nalazi Evropa. Svinjsko meso čini 40,2% ukupne proizvodnje mesa u svetu. U nekim zemljama Evrope kao što su npr. Danska, Nemačka i Holandija ono učestvuje sa 60-80% u ukupnoj proizvodnji mesa. Najveća količina mesa je proizvedena u Aziji naročito u Kini. Manja je proizvodnja svinjskog mesa u zemljama Severne i Južne Amerike i Okeanije, jer one pre svega gaje goveda i ovce.

U EU-15, Danska je najveći proizvođač i potrošač svinjskog mesa po stanovniku. Iza nje su Holandija i Belgija. Kada se posmatra potrošnja tada je za EU-15 karakteristično da je ukupna proizvodnja u 1996. godini bila za 6,1% veća od potrošnje. Procenjuje se da će ona u 1997. i 1998. godini biti za 5 i 6,5% veća od potrošnje.

Svinjarstvo je naročito razvijeno u područjima koja karakteriše gajenje žitarica, razvijena prehrambena industrija i veliki gradski centri (Zapadna Evropa, SAD, Tajvan, delovi Kine i Vojvodina kod nas). Svinje se ne gaje samo u umerenom pojasu već su brojno zastupljene u Južnoj Africi, Srednjoj Americi i Australiji. Gaje se uglavnom u ravničarskim područjima.

U 1996. godini kod nas je proizvedeno 682.000 tona mesa od toga 295.000 t svinjskog (43,3% od ukupne proizvodnje), što govori o značaju ove proizvodnje.

Procenjuje se da će proizvodnja svinjskog mesa u svetu 2000. godine biti 74,7 miliona tona (28,2 kg/stanovniku). Predviđa se do 2004. godine poboljšanje proizvodnih i reproduktivnih osobina u nukleus stadima. Očekuje se: 12,5 zalučenih prasadi/leglu, 2,45 prašenja/krmači/godini, 30,6 prasadi/krmači/godini i dnevni prirast od 1 kg, konverzija 2,0kg hrane/kg prirasta i 62% mesa u polutkama mase 80 kilograma.

U svinjarstvu je poznata pojava *cikličnih variranja* proizvodnje svinja i svinjskog mesa kao rezultat različite ponude i potražnje. To su pravilne promene koje se javljaju svake četvrte godine. Sastoje se u padu i povećanju proizvodnje svinja.

U našoj zemlji ciklusi u proizvodnji svinja su nepravilni s obzirom na trajanje i kolobanja (veliko smanjenje i sporije ali često veliko povećanje broja svinja).

Pravac proizvodnje svinja zavisi od zahteva tržišta, uslova koji vladaju u nekoj zemlji, regionu i gazdinstvu. U zemljama sa razvijenim svinjarstvom mogu biti za-stupljena dva pravca, proizvodnja mesa i priplodnih svinja. U manje razvijenim područjima ali i porodičnim gazdinstvima svinje se, pored navedenog, gaje i radi proizvodnje masti.

Najvažniji pravac je proizvodnja mesa. U organizovanoj proizvodnji svinja gaje se rase za proizvodnju mesa koje se u zavisnosti od namene ovog proizvoda mogu lovit do različitih završnih masa (manje i veće mase od 100 kg).

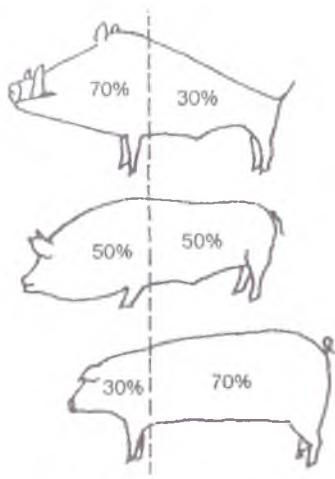
Na specijalizovanim farmama (nukleus ili elitni zapati) ili delovima jednog stada proizvodi se priplodni podmladak za dalje razmnožavanje ili proizvodnju semena (u centrima za veštačko osemenjavanje) i embriona (ređe). Odgajivači u ostalim stadiма (umnožavajući ili komercijalni) kupuju grla iz elitnih zapala radi umnožavanja broja priplodnih svinja ili zbog proizvodnje lovlijenika odnosno mesa kao krajnjeg proizvoda.

10.2. NASTANAK I KARAKTERISTIKE SVINJA

Svinja je rasprostranjena svuda u svetu. Ona spada u klasu *Mammalia* (sisara), podklasu *Placentalia* (životinja sa posteljicom), red *Ungulata* (papkara), podred *Paridigitata* (dvopap-kara), grupu *Non ruminantia* (nepreživara), familiju *Suidae*, podfamiliju *Suinæ*, rod *Sus*, podrod *Sus vittatus* i *Sus scrofa ferus*.

Rodonačelnici svinja su divlji preci od kojih su pripitomljavanjem i domestikacijom nastale primitivne rase. Domaće rase svinja potiču od dva rodonačelnika, evropske (*Sus scrofa ferus*) i azijske divlje svinje (*Sus vittatus*), mada neki navode i sredozemnu divlju svinju (*Sus mediterraneus*) kao pretka.

U toku domestikacije došlo je do morfoloških i fizioloških promena (Sl.61). Odnos zadnjeg i prednjeg dela trupa se menjao od 70:30 (divlja svinja) do 30:70 (mesnate rase) odnosno 40:60 % (izuzetno mesnate).



Sl. 61. Promene u odnosu prednjeg i zadnjeg dela trupa u divlje svinje, masnih i mesnatih rasa

Svinja je svaštojed. Glava je izdužena i završava se rilom na kome su otvori nosne šupljine. Rodonačelnici naših primitivnih rasa imaju 44 zuba (12 sekutića, 4 očnjaka, 16 premolara i 12 molara). Pljuvačne žlezde su veoma razvijene. Želudac je prost, veliko je slepo crevo a crevni kanal je oko 15 puta (u odraslih životinja i više) duži od trupa. Svinja ima 7 vratnih, 14-17 leđnih, 5-7 slabinskih, 4 krsna i 20-22 repna pršljena. Telo je prekriveno čekinjama. Noge se sastoje od 4 devanice, 4 kičićne, 4 krunične i 4 kopitne kosti koje se završavaju sa 4 papka. Na trbušnom delu krmača ima 10-14 i više sisa raspoređenih u dva reda.

Kategorije svinja su: *prasad* (mladunčad od rođenja do uzrasta od 2-3 meseca), *nazimad* (muška i ženska priplodna grla od 2-3 meseca do početka korišćenja u reprodukciji, nazimica do prašenja ili oko 12 meseci uzrasta), *krmače* (ženska priplodna grla koja se koriste u reprodukciji), *nerastovi* (muška priplodna grla) i *tovne svinje*.

U organizovanoj farmskoj proizvodnji može se govoriti o *prasadima na sisi* i *zalučenoj prasadi* (odbijena), *priplodnom podmlatku*, *krmačama*, *nerastovima* i *svinjama u tovu*. Oni se razlikuju prema uzrastu, telesnoj masi i nameni. Prasad na sisi su mladunčad od rođenja (prosečne mase 1,3 kg) do zalučenja (6-7 kg telesne mase). Zalučena prasad su grla od odbijanja do kraja odgoja odnosno prosečno 70 dana uzrasta i 22-25 kg mase. Ona su namenjena za tov ili priplod. Priplodni podmladak (ženski i muški) namenjen je za osnivanje, obnovu ili proširenje stada. To su ženska grla od 25 kg do prašenja (nazimice) i muška od 25 do početka korišćenja u reprodukciji. Krmače i nerastovi su priplodna grla od prašenja odnosno proizvodnje ejakulata do izlučenja iz priploda.

Karakteristike svinja su:

- *Dobra sposobnost razmnožavanja* koja se ispoljava u ranoj polnoj zrelosti, mogućnosti parenja tokom cele godine, kratkom reproduksijskom ciklusu i velikom broju potomaka. Svinja postiže pubertet sa 4-7 meseci uzrasta i u reprodukciji se počinje koristiti sa 6,5-8 meseci uzrasta, rađa prve potomke sa oko 12 meseci. Polni žar ispoljava tokom cele godine. Estrusni ciklus prosečno traje 21 (\pm 2-3 dana). Bremenitost prosečno traje 114 dana. Krmače oprase tokom godine dva legla u kome ima 4-15 (i više) prasadi. Godišnja proizvodnja može biti 15-25 (i više) svinja/krmači što obezbeđuje 1500-2500 ili prosečno 2000 kg žive mase (ili više od 800 kg čistog mesa) po plotkinji.
- *Intenzivan rast* se ogleda u tome što svinja za 7-8 dana udvostruči a sa 6-7 nedelja udesetostruči telesnu masu pri rođenju. Ona sa 12 meseci uzrasta može biti 130-140 puta veća nego pri rođenju. Rase svinja za proizvodnju mesa sa 6-7 meseci mogu imati 100 kg žive mase.

- *Dobro iskoriščavanje hrane* jer za kilogram prirasta utroši manje od 3 kilograma hrane. Svinje u tovu u današnjim uslovima ostvare dnevni prirast 700-800 grama. Svinja je svaštojed što znači da može koristiti za ishranu sporedne proizvode industrija, kabasta hraniva, otpatke iz domaćinstva, ali znatno bolje iskorističava koncentrovana hraniva.
- *Mali procenat gubitaka pri klanju* odnosno visok randman klanja. U poređenju sa govedima svinje imaju veći randman (75-80 prema 50-60%).
- *Kvalitetni proizvodi za ishranu ljudi* se dobiju od svinja. U polutkama svinja koje se gaje kod nas ima oko 50% mesa. U zemljama EU najveći broj polutki svinja je razvrstan u dve klase i to S i E što znači da u njima ima 55-59 odnosno 60 i više procenata mesa. Učešće masnog tkiva je oko 33 ali u najkvalitetnijih grla 20 procenata. Ne nastoji se samo povećati količina-već i kvalitet mesa na šta potrošači u nekim zemljama značajno utiču. Meso svinja je namirnica za ishranu ljudi i sirovina u prehrambenoj industriji.
- *Dobra sposobnost prilagođavanja* različitim uslovima klime, ishrane, držanja, nege i drugoga. Svinje se mogu uspešno gajiti u malim i velikim stadima, pri intenzivnim i ekstenzivnim uslovima držanja i ishrane. Prilagođavaju se različitim klimatskim uslovima ali su najzastupljenije u ravničarskim regionima sa umerenom klimom.
- *Povećana osetljivost* na neadekvatne uslove okoline, naročito rasa za proizvodnju mesa. Svinje su osetljive na visoke i niske temperature, promaju, bolesti, loše uslove smeštaja i ishrane što može dovesti do smanjenja proizvodnje i povećanja gubitaka odnosno uginuća.

10.3. RASE SVINJA

U različitim uslovima okoline, odgajivanjem u čistoj rasi i ukrštanjem, čovek je slvorio veliki broj rasa svinja. Seobe stanovništva i trgovina uticali su na širenje rasa a kasnijom primenom različitih metoda odgajivanja stvorene su nove rase koje u sebi nose gene oba rodonačelnika.

U Evropi se gaji 126 rasa svinja od kojih 55 ima normalan status, 5 i 27 su u opasnosti i kritičnoj opasnosti. Procenjuje se da su u SRJ izgubljene šiška i šumadinka a da su na granici nestajanja mangulica i crna slavonska rasa. U svetu se radi na očuvanju autohtonih rasa odnosno njihovih gena. Započeo je rad na očuvanju animalnih genetskih resursa i u našoj zemlji.

Današnje mesnale rase svinja su najčešće bele dlake sa dugim trupom na tankim visokim nogama. Imaju dobro razvijene šunke (duboke i široke), široka leđa, srednje do dobro razvijene plećke. One su velike plodnosti, intenzivnog rasta, ranostasne, kvalitetnog trupa ali su osetljivije i zahtevaju dobre uslove smeštaja, nege i ishrane.

Podjela rasa se može obaviti na osnovu različitih kriterijuma i to prema: *proizvodnim sposobnostima* (rase za proizvodnju mesa, rase za proizvodnju masti i rase za proizvodnju mesa i masti), *stepenu odgajivanja* (primitivne, prelazne i plemenite rase), *zemljama postanka* (domaće i inostrane) i drugom.

10.3.1. Rase za proizvodnju masti, masti i mesa

Ovu grupu čine primitivne i prelazne rase svinja. Najstarija autohtona rasa najsličnija divljoj svinji je bila *šiška*. U ekstenzivnim uslovima gajenja u Šumadiji je nastala *šumadinka*. Nazivali su je Miloševom ili srpskom svinjom. Do početka 19. veka bila je najbolja rasa u južnoj i srednoj Evropi i Balkanskom poluostrvu a do 20. veka u Srbiji.

Smatra se da je u podočnjim uslovima šumadinka prerasla u *mangulicu*. To je masna, kasnostašna rasa svinja slabe plodnosti i sporog rasta. Gajena je u žitrodnim i kukuruznim regionima naše zemlje, Mađarske i Rumunije. Razlikuju se *beli* i *lasasti* soj. Beli soj je selekcionisan na krupnim posedima u Mađarskoj. Grla belog soja su ujednačenija i krupnija od lasastog. Lasasti soj je stvoren na sitnom posedu sremskih seljaka u okolini Rume (Buđanovci).

Plodnost mangulice je mala (prosečno 5-6 rođene i 4-5 odgajene prasadi). Prasad su dobre otpornosti. Dobro utovljena grla imaju u trupu 2/3 masnog i 1/3 mišićnog tkiva. Kvalitet mesa je slab.

Može se izdvojiti poseban tip svinja, subotička mangulica (bikovačka svinja). Ona je ranostašnija, nešto veće plodnosti, bržeg porasta i boljeg kvaliteta mesa od mangulice. Reč je o čvrstoj, otpornoj svinji prilagođenoj uslovima gajenja.

Mangulica je učestvovala u stvaranju prelaznih rasa (crna slavonska, moravka i resavka) i plemenite (domaća mesnata rasa).

Crna slavonska (pfajferica) je prelazna rasa stvorena u okolini Osijeka. Stvorio ju je vlastelin Leopold Pfajfer po kome je dobila naziv i to sistematskim ukrštanjem lasaste mangulice, berkšira i poland kine. Ona je veće plodnosti (oprasi 7 prasadi), ranostašnija je i boljih tovnih sposobnosti (veći dnevni prirast do 550 g i manji utrošak hrane do 5 kg kukuruza/kg prirasta), ima više mesa u trupu (za 5-10%) koje je kvalitetnije nego u mangulice. Iz centra gajenja proširila se po Slavoniji i Vojvodini.

Moravka je rasa za proizvodnju mesa i masti stvorena u dolini Morave ali se posle proširila i u druge delove Srbije. Nastala je nesistematskim ukrštanjem šumadinke odnosno mangulice i berkšira. Stvoren je tip crnih svinja veće plodnosti (6-8 prasadi), bržeg rasta i bolje mesnatosti od mangulice.

Resavka je rasa za proizvodnju mesa i masti nastala nesistematskim ukrštanjem kao i moravka. Rasprostranjena je u dolini reke Resave. Ona je crno-bele boje i po većini osobina slična moravki.

10.3.2. Rase za proizvodnju mesa

U grupu svinja za proizvodnju mesa ubrajaju se: veliki jorkšir, landrasi (danski, holandski, švedski, nemački, belgijski, norveški, finski, poljski, domaća mesnata svinja i dr.), durok, hempšir, pijetren i dr.

Inostrane rase značajne za naše svinjarstvo su veliki jorkšir, landrasi, durok, hempšir i pijetren.

Zajedničke karakteristike rasa za proizvodnju mesa su: dug, širok i dubok trup u zadnjem delu; mala, laka i u čeonom delu široka glava sa malim gronikom; dug, ravan i suv vrat; duga, široka i mišićava leđa i slabine; duge, široke, ravne (ili blago oborene) i mišićave sapi; puni, duboki i široki butevi; srednje duboke i široke grudi; slabije razvijena plećka, dobro spojena sa trupom; prostran trbuš sa 12 i više sisa; srednje visoke, suve i relativno čvrste noge; snažni papci; koža je fina nepigmentirana sa belim čekinjama. Ekstremiteti sa papcima ponekad mogu biti nepravilno građeni i nedovoljno čvrsti.

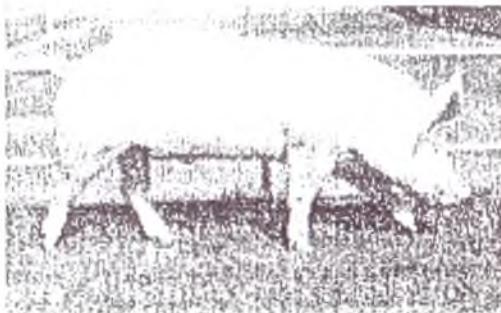
Bele mesnate rase svinja su visoke plodnosti. Krmače oprase 8-14 i odgaje 7-12 prasadi. Masa prasadi pri rođenju je 1,3 kg, sa četiri nedelje 6-7 kg i šest meseci 90-110 kilograma. Nazimice se pripuštaju sa 7-8 meseci. Krmače koje su završile porast mogu imati 200-250 a nerastovi 250-300 kilograma (nisu poželjne velike mase). Randman klanja je oko 78% a u polutkama ima preko 50 (60) i više procenata mesa. Genetski potencijal ovih rasa svinja dolazi do izražaja samo ako su obezbeđeni dobri uslovi ishrane, nege i držanja.

Veliki jorkšir (Large White)

Veliki jorkšir je sigurno najznačajnija i najraširenija rasa svinja u svetu. Uticala je na stvaranje gotovo svih poznatih belih mesnatih rasa svinja. Zastupljen je u zemljama sa razvijenim i nerazvijenim svinjarstvom. One ga uvoze da bi stvorili zapate čiste rase i upotrebili ga za stvaranje novih.

Ima sve karakteristike rasa za proizvodnju mesa (Sl. 62). Za razliku od landrasa profil glave je blago ugnut, uši su uspravne a leđna linija može biti ispupčena.

Rasa je stvorena rano ali je tek posle sto godina (polovina XX veka) uvedeno progeno testiranje i registrovanje proizvodnih osobina.



Sl. 62. Nerast rase veliki jorkšir

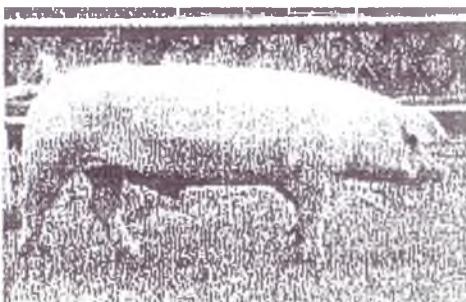
Od tada do danas učinjen je značajan genetski napredak u poboljšanju intenziteta rasta, iskorišćavanju hrane i plodnosti. Krmače ove rase oprase 10-14 živih prasadi, dobre su mlečnosti i materinskih karakteristika. Unutar čiste rase stvorene su nadprosečno plodne linije (hiperplodne linije) krmača i nerastova čija je plodnost znatno veća od proseka rase. To je mali procenat najplodnijih grla.

Po intenzitetu rasta se nalazi ispred drugih mesnatih rasa. Na primer, u Francuskoj, Nemačkoj, Švedskoj i Švajcarskoj, dnevni prirast nerastova u testu je bio 823-922g, konverzija 2,53-3,10 kg a mesnatost 54-60%. Kvalitet mesa je veoma dobar. Svrstan je u grupu rasa sa malim brojem životinja oseljivih na stres.

Veliki jorkšir se gaji u čistoj rasi i koristi kao rasa ili linija majki pri ukrštanju i proizvodnji grla F₁ generacije i hibridnih svinja.

Landrasi (Landrace)

U različitim zemljama landrasi su stvorenvi pod uticajem danskog landrasa. To su rase svinja dugog trupa sa posebno razvijenim zadnjim delom, lakov glavom i oborenim usima (Sl. 63). Boja dlake je bela. Krmače su dobre plodnosti i materinskih karakteristika. Mesnatost belgijskog i nemačkog (mesnata linija) landrasa je veća nego švedskog i holandskog. U zemljama zapadne Evrope postoje razlike u proizvodnim osobinama grla. Dnevni prirast nerastova u testu varira od 750 do 914 g, konverzija od 2,58-3,14 kg. U polutkarna landrasi imaju 53-60 i više procenata mesa.



Sl. 63. Nerast rase landras

Danski landras je stvoren ukrštanjem domaće autohtone dugouhe rase sa jorkšrom. Još 1896. godine napravljen je dugoročni program stvaranja centara odgajivanja velikog jorkšira i danskog landrasa, osnivanja glavne matične knjige, otvaranja stanice za ispitivanje tovnih sposobnosti. Sve je to uticalo na stvaranje rase koja je s obzirom na proizvodne osobine u samom vrhu. Neko vreme bio je zabranjen izvoz priplodnih grla iz Danske. Pre nekoliko godina uvezen je manji broj nerastova i nazimica na neke farme svinja u našoj zemlji.

Holandski i švedski landras su nastali oplemenjivanjem domaćih rasa sa danskim landrasom. Obe rase su uvezene u našu zemlju. Na farmama svinja u R.Srbiji najveće je učešće krmača švedskog landrasa.

Najbrojnija rasa u Nemačkoj je *nemački landras*. Seleksijskim radom i stalnom kontrolom proizvodnih osobina poboljšani su intenzitet rasta, iskorišćavanje hrane i površina dugog leđnog mišića. Smanjena je debljina slanine i konverzija hrane. U našu zemlju je uvezen i korišćen u programima ukrštanja kao terminalna rasa. U Nemačkoj se gaji posebna mesnata linija nemačkog landrasa.

Belgijski landras čini grupu izrazito mesnatih rasa svinja. Odgajivački cilj je bio povećanje mesnalosti i smanjenje masnog tkiva. Za razliku od ostalih landrasa on ima nešto kraći trup sa izraženim dubinama i širinama. Leđa su široka sa dobro razvijenim leđnim mišićem. Naročito su dobro razvijeni butevi ali su i plećke muskulozne i razvijene.

Prosečan dnevni prirast grla u testu varira od 700 do 800 g, konverzija od 2,5 do 3,0 kg. Slanina je tanka tako da je oko 10 mm. U polutkama ima 56-61% mesa.

Posledica selekcije na mesnatost je veća osjetljivost životinja koje u stresnim situacijama mogu iznenada uginuti. Kod ove rase povećana je frekvencija halotan pozitivnih grla (osetljivih na stres). Meso je lošijeg kvaliteta odnosno bledo-mekovodnjikavo (*PSE-Pale Soft Exudative*).

U zemljama Evrope i kod nas koristi se za ukrštanje kao završna rasa nerastova.

Domaća mesnata rasa je naša plemenita rasa nastala kombinacijskim ukrštanjem jorkšira, holandskog i švedskog landrasa i subotičke mangulice. Priznata je za jugoslovensku rasu 1966. godine.

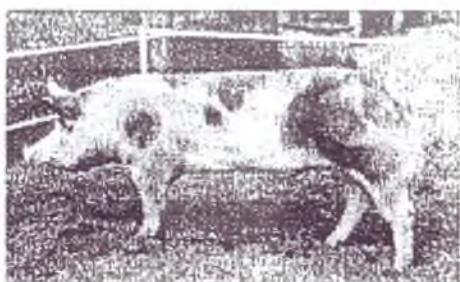
Nazimice se pripuštaju sa oko 8 meseci uzrasta. Krmače oprase prosečno 10,5 i odgaje 9 i više prasadi. U tovu od 20-95 kg prosečan dnevni prirast je 650 g, a od 90-115-125 kg je veći od 700 g a konverzija je 3,0-3,5 kg hrane/kg prirasta. U trupu ima 46% mišičnog, 37% masnog i 11% koštanog tkiva. Grla su snažne konstrukcije i skromna što se tiče zahteva za ishranu i držanje.

Pijetren (Pietrain)

Pijetren je jedna od najmlađih plemenitih rasa svinja u Belgiji, priznata 1956. godine. Posle priznanja naglo se širila u Belgiji a zatim je počeo izvoz u ostale zemlje Evrope, Južne Amerike i Azije.

To je crno-bela rasa svinja srednje veličine i zdepastog trupa. Trup je muskulozan (Sl. 64). Posebno su razvijeni najmesnatiji delovi trupa (šunke, plećke, leđa). Butevi ali i plećke su tako razvijene da se kaže da svinja ima četiri "šunke".

Porast svinja je sporiji i manja je plodnost (8-9 prasadi). Međutim, u Nemačkoj se pijetren gaji u čistoj rasi i ukršta sa nemačkim landrasom u cilju proizvodnje meleza. Plodnost krmača u ovoj zemlji je veća i može biti više od 10 prasadi u leglu.



Sl. 64. Nerast rase pijetren

Dnevni prirast grla u testu (Nemačka i Francuska) varira od 680 do 770 g, a konverzija od 2,52 do 2,66 kg, debeljina slanine je ispod 10 mm (oko 8 mm).

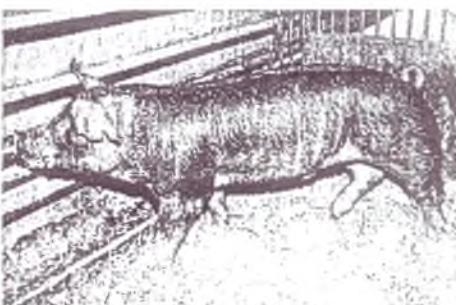
Pijetren je najosetljivija rasa. U polulkama ima više od 60% mesa. Kvalitet mesa je slabiji (*PSE* meso). To je rasa sa najvećim procentom halotan pozitivnih životinja odnosno osjetljivih na stres.

U Belgiji je stvoren pijetren otporan na stres. (*Pietrain Rehal Nn*). Odgajivački cilj je bio da se stvore grla koja će zadržati visoku mesnatost ali će biti otporna na stres, kako bi se rešio problem *PSE* mesa.

Durok (Duroc)

Durok je američka rasa svinja nastala u 19. veku. Bila su poznata dva tipa svinja (velik i robusan i mali i mesnat tip) sa crvenom bojom dlake čijim ukrštanjem je stvorena današnja rasa. Najrasprostranjenija je rasa u SAD-u i Kanadi.

Životinje su srednje do krupne sa dobro razvijenim mesnatim delovima tela. Trup je srednje dug na visokim nogama i ispuštenom leđnom linijom (Sl. 65). Glava je široka, kratke njuške sa poluklopavim ušima. Boja dlake je crvena sa nijansama od žuto riđe do tamno smeđe. Ovoj rasi se pripisuje dobar rast i iskorišćavanje hrane. Sadržaj intramuskularne masti je nešto veći, ali je u populacijama duroka u Evropi on smanjen. Plodnost je manja nego landrasa i jorkšira. Prasad su živahna i vitalna. Krmače su dobre mlečnosti i materinskih karakteristika.



Sl. 65. Nerast rase durok

Proizvodne osobine duroka variraju između zapata odnosno zemalja u kojima se gaji. Durok u Kanadi do 90 kg telesne mase postiže veći dnevni prirast od jorkšira, landrasa i hempšira. Prosečan dnevni prirast je nešto veći od 860 g a konverzija 2,53 kg hrane/kg prirasta. U Danskoj mesnatost duroka je nešto iznad 63% ali je niža nego u velikog jorkšira (65,1%), hempšira (64,9%) i landrasa (64,7%).

Durok se gaji u čistoj rasi i upotrebljava za ukrštanje (dvorasno, trorasno i četvororasno) u zemljama Europe i kod nas.

Hempšir (Hampshire)

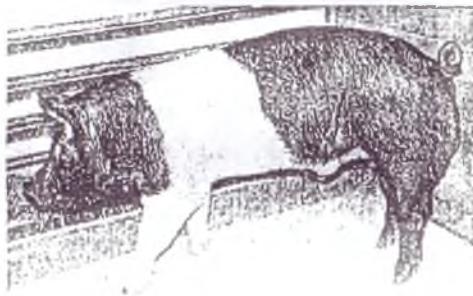
Hempšir je američka mesnata rasa svinja u čijem stvaranju su učestovale rase sa belim pojasom iz Engleske. Rasa se naročito širila u regionima kukuruza ali i šire. Ona je nešto sitnija od ostalih američkih rasa. Trup je srednje dug sa blago ispuštenom leđnom linijom (Slika 66). Glava je laka i mala sa malim gronikom. Vrat je kratak. Mesnali delovi trupa su dobro razvijeni, naročito MLD (kare) i šunke. Plećke su dobro popunjene mišićima. Noge su srednje visine, tankih ali čvrstih kostiju. Boja čekinja je crna sa belim pojasom preko grebena i prednjih nogu.

Dnevni prirast nerastova u testu varira od 820 do 870 g a konverzija od 2,58 do 2,86 kg, sa razlikama između zapata.

Karakteristika rase je veoma dobro razvijen MLD (dugi leđni mišić). Meso je dobrog kvaliteta što je uticalo na širenje rase u zemlje Evrope.

Plodnost hempšira varira. Postoje podaci prema kojima je srednje plodna rasa sa više od 8,5 prasadi u leglu do onih prema kojima oprasi 10-12 prasadi. Prasad su nešto manje mase pri rođenju ali su vitalna i imaju dobar porast tokom odgoja.

U programima ukrštanja hempšir se koristi kao završna rasa ili linija nerastova.



Sl. 66. Nerast rase hempšir

10.4. RAZMNOŽAVANJE SVINJA

Pravovremeno ispoljavanje estrusa, uspešno osemenjavanje, prašenje i plodnost krmača su veoma važne reproduktivne osobine. Od godišnje produktivnosti krmača zavisiće i proizvodnja mesa po plotkinji.

Krmače su poliestrične multipare domaće životinje. Reproduktivni potencijal krmača je visok. Bremenitost traje relativno kratko i posle zalučenja prasadi krmače brzo ispolje estrus i ostaju bremenite.

10.4.1. Reproduktivne osobine krmača

Polna i priplodna zrelost

Polnu zrelost nazimice postižu sa 4-7 meseci uzrasta, mada se to može desiti pre i posle navedenog perioda.

Na postizanje polne zrelosti utiču genetski (rasa, ukrštanje, odgajivanje u srodstvu, individualne razlike) i paragenetski faktori (ishrana, godišnje doba, stres, socijalni momenat i drugi).

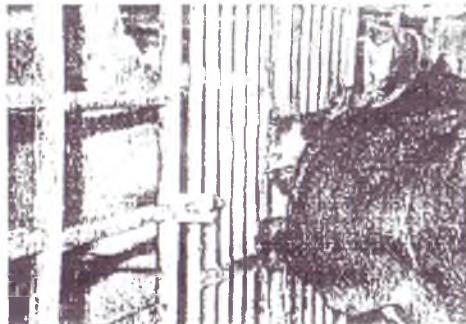
Mnogobrojna istraživanja pokazuju da postoje značajne razlike između rasa u postizanju polne zrelosti. Maće su razlike u postizanju polne zrelosti između individua uslovljene genetskim faktorima. U nazićima meleza dolazi do ispoljavanja heterozis efekta, tako da su one prosečno mlađe pri pojavi prvog pubertetskog estrusa od roditeljskih rasa.

Ishrana (obim, način ishrane i sastav obroka) utiču na pojavu puberteta. Neadekvatna ishrana po obimu, sastavu i odnosu hranljivih materija usporava porast nazićica i dovodi do kasnije polne zrelosti. Obilna ishrana omogućava intenzivan rast i nazićice mogu biti veće telesne mase od poželjne a da još uvek ne postignu pubertet. Sastav hrane odnosno deficit u esencijalnim aminokiselinama i vitaminima negativno utiče na polno sazrevanje.

Uticaj godišnjeg doba na pojavu puberteta ogleda se preko delovanja svjetlosti odnosno trajanja fotoperioda na funkciju polnih žlezda. Duže trajanje svjetlosti (prirodne ili veštačke) ima pozitivan efekat na pojavu puberteta.

U praktičnim uslovima manji broj nazićica postigne pubertet, zbog toga se nastoji izazvati primenom nekih postupaka kao što su transport, pregrupisavanje i stimulacija polno zrelim nerastovima ("efekat nerasta" - Sl. 67).

Transport, premeštanje (iz objekta u objekat ili iz jednog u drugo odeljenje), pregrupisavanje nazićica (formiranje novih grupa), imaju pozitivan uticaj, stimulišu grla i sinhronizuju pubertetski estrus. Kontakt nazićica određenog uzrasta sa polno zrelim nerastovima omogućava da one ranije postignu pubertet odnosno za kraće vreme od početka stimulusa. On predstavlja kombinaciju mirisnog, zvučnog, vizuelnog i dodirnog stimulusa.



Sl. 67. Stimulacija nazićica polno zrelim nerastovima

Estrusni ciklus

Estrusni ciklus prosečno traje 21 dan i prekida se posle oplodnje ili usled narušavanja endokrine funkcije. Krmače ne ispolje estrus u toku laktacije (zbog inhibitornog delovanja stimulusa sisanja prasadi na oslobođanje gonadotropnih hormona).

Može se desiti da krmače ispolje estrus nekoliko dana posle prašenja ali on kratko traje i najčešće nije praćen ovulacijom. Krmače u estrusu ispoljavaju znakove teranja (promene na reproduktivnim organima, smanjenje apetita, često mokrenje, skaču i dozvoljavaju skok) naročito u prisustvu priplodnjaka. Početak estrusa smatra se kada krmača ispolji refleks stajanja.

Osemenjavanje, bremenitost i prašenje

Osemenjavanje ili parenje krmača treba obaviti pravovremeno jer sposobnost za oplodnju ženskih i muških polnih ćelija različito traje. Prvo osemenjavanje se obavi 10-12 časova a drugo 24-26 časova od momenta utvrđivanja refleksa stajanja.

Vrednost konceptcije (broj oplođenih/broj ovuliranih jajnih ćelija) je u krmača visoka (veća od 90%). Oplođene jajne ćelije putuju do rogova materice. Za ovu vrstu karakteristična je migracija embriona iz jednog u drugi rog materice između 12. i 13. dana bremenitosti. Krmače ponovo ispolje estrus (povađaju) ukoliko nije došlo do oplodnje ili su uginuli embrioni ili u uterusu ima manje od 5 živih embriona.

Bremenitost (suprasnost) prosečno traje 114 dana s tim što se pod normalnom podrazumeva ona od 110-120 dana. Ona se može utvrditi izostankom estrusa, primenom preparata na bazi hormona i ultrazvukom (oko 30. dana) itd.

U toku bremenitosti dolazi do uginuća embriona (do 30. dana) i fetusa (posle 30. dana bremenitosti) i oni mogu biti 25-45 procenata. Najveći prenatalni gubici su embrionalni (20-30%) a manji fetalni (5-15%). Na uginuće embriona utiču: broj ovuliranih jajnih ćelija (povećavaju se sa većim brojem jajnih ćelija), kapacitet materice (neobezbeđeni uslovi za razvoj embriona), rasa (manji u nekim kineskim rasama u poređenju sa evropskim), inbriding (povećava se u grla odgajenih u srodstvu), ishrana (obilna u prvih 20 dana bremenitosti), klimatski faktori (visoke temperature) i mnogi drugi.

Prašenje normalno traje 2-5 časova. Pre partusa dešavaju se promene u ponašanju, otiče vime, započinje oslobađanje mleka i povećava se telesna temperatura. Period između rađanja dva praseta je kratak (nekoliko minuta) ali se posle 30 minuta moraju utvrditi razlozi produženja. Placenta se istiskuje posle plodova iz jednog roga ili oba.

Deo krmača se prasi posle podne ili noću što otežava kontrolu ovog procesa i posledica je veći broj rođene mrtve prasadi. Ovaj problem se rešava sinhronizacijom prašenja. Ustvari krmačama se pre očekivanog prašenja (2 dana pre prašenja) daje prostaglandin (ili sintetički slični preparati) koji posle tretiranja (20-30 časova) izazivaju partus. Na taj način se skraćuje vreme prašenja grupe krmača koje bi se trebalo desiti u prepodnevnim časovima.

Ispoljavanje estrusa posle prašenja

Krmače najčešće ne ispoljavaju estrus u toku laktacije. Međutim, posle zalučenja u kratkom periodu od 4-10 dana (najveći procenat 5-6. dana) one ponovo ispolje estrus. Može se desiti da neke krmače ispolje estrus u toku laktacije ali ne dolazi do pojave ovulacije. U ranom periodu laktacije prasad češće sisaju i inhibiraju oslobođanje hormona.

Najveći broj zalučenih krmača sa 4-5 nedelja laktacije (više od 80%) ispolji estrus u periodu od 4 do 10 dana. Period od zalučenja legla do ispoljavanja estrusa može da traje duže, što zavisi od velikog broja faktora kao što su: trajanje laktacije, prašenje po redu (starost plotkinje), ishrana, ambijentalni uslovi (temperatura, svetlost), zdravstveno stanje, kontakt sa polno zrelim nerastovima, kondicija i drugo.

Kraće trajanje laktacije (npr. 15 dana) produžava vreme za koje će krmače ponovo ispoljiti estrus. Prvopraskinje kasnije ispolje estrus posle zalučenja prasadi od krmača sa više prašenja. Ishrana krmača u toku bremenitosti i laktacije utiču na njihovo estrusno reagovanje posle odbijanja prasadi. Obilna ishrana krmača u toku bremenitosti dovodi do nagomilavanja masnog tkiva i isto grlo u toku laktacije izgubi više telesnih rezervi a ovo nepovoljno utiče na trajanje perioda zalučenje-pojava estrusa. Ishrana mladih krmača obilnjim i bogaljim obrokom u energiji ("flushing" sistem) dovodi do skraćenja perioda u kome će krmača ponovo ispoljiti estrus. Pozitivan efekat ima ishrana krmača u toku laktacije obrocima bogatim proteinima odnosno esencijalnim aminokiselinama. Temperature više od 30° C produžavaju period zalučenje-estrus i povećavaju procenat krmača koje povađaju (ponovo ispolje estrus posle osemenjavanja). Svetlost skraćuje navedeni period. Držanje krmača u grupi (5-6 grla) i kontakt sa polno zrelim nerastovima dovode do toga da plotkinje za kraće vreme posle odbijanja prasadi ispolje polni žar.

Prihvatanje, nega i odgajivanje prasadi

Prasad pri porođaju se prihvataju, čiste se od sluzi, oslobađaju od opni, izbrišu, skraćuje im se i dezinfikuje pupčana vrpca ukoliko nije prekinuta. Postupak sa prasadima u toku prašenja može biti dvojak. Ukoliko je prašenje teško i krmača je nervozna (ustaje i leže), tada se prasad, kako se koje oprasi, uzimaju i stavljuju u poseban sanduk a tek posle završetka prašenja podmeću se pod krmaču. Suprotno od ovoga, prasad može ostati u boksu. Naizgled mrtvorodenom ili prignječenom prasetu se može pomoći masažom, veštačkim disanjem ili na drugi način. Pri stavljanju pod krmaču vodi se računa da svako prase prihvati sisu i posiše kolostrum. Posebna pažnja se obraća na manje vitalnu prasad koja se stavljuju pod prednje sise koje su veće mlečnosti.

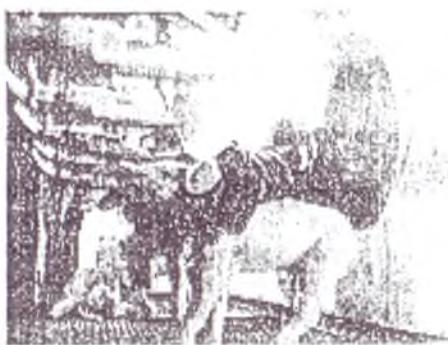
Kada se dogodi da krmača oprasi veći broj prasadi ili je reč o mlađoj plotkinji (npr. propopraskinja) tada se deo prasadi podmeće pod drugu krmaču opršenu u približno isto vreme. Pri ovom postupku obavlja se i ujednačavanje legla (egalizacija legla). Može nastati problem pri podmetanju prasadi jer majke prepoznaju svoju mlađunčad po mirisu i ne prihvataju tuđu. Rešenje ovog problema je u mešanju prasadi iz oba legla i držanju neko vreme zajedno ili se prskaju adekvatnim mirisom kako ih krmača ne bi razlikovala. Prasad treba da posišu kolostrum svoje majke. Podmetanje prasadi pod drugu krmaču je moguće u većim stadiма, ali u malim se može leglo podeliti u dve grupe tako da se dozvoljava da siše jedna a zatim druga grupa.

Pored različite brojnosti legla, prasad mogu biti neujednačena, što znači lakša i teža od 1,0 kg a poneka čak do 2 kg telesne mase. Normalno razvijena prasad imaju prosečno oko 1,3 kg (1,0-1,5 kg). Sitnija prasad su lakša od 1,0 kg a za kržljala imaju manje od 0,6 kg, slabe su vitalnosti i lako obolevaju. Njihova sudsina može biti dvojaka, odnosno oni se izdvajaju i odhranjuje ih jedna krmača uz posebnu pažnju ili se ubiju.

Prasad mora da posiše kolostrum jer njegov sastav, sa jedne strane i sposobnost crevnog trakta da resorbuje makromolekule proteina sa druge strane, omogućava sticanje pasivnog imuniteta.

Trajanje dojnog perioda varira između farmi odnosno tehnologijom je predviđeno. On može trajati samo dok prasad ne posiše kolostrum ili 3, 4, 5, 6 i više nedelja. Koliko će trajati dojni period zavisi od načina držanja, obezbeđenja uslova smeštaja, ishrane i nege.

Zbog različitih razloga kao što su uginuće krmače, zapaljenje vimena, agalakcija i drugo, može se primeniti *veštački odgoj prasadi*. Naročito je to izraženo kada se žele proizvesti prasad nezaražena (sterilna) patogenim mikroorganizmima kako bi se zapal oslobodio nekih bolesti. Ovo je posebno važno za elitna i umnožavajuća stada. Ona sprovode poseban program proizvodnje prasadi slobodnih od patogenih mikroorganizama ili virusa određenih bolesti (SPF-Specific Pathogen Free - Sl. 68).



Sl. 68. Individualni izolatori u SPF sistemu

Bitno je da slada koja čine vrh odgajivačke piramide imaju dobar zdravstveni status. Program obuhvata stalnu kontrolu i pregled stada i snabdevanje odgajivačkih jedinica prasadima nezaraženim patogenim mikroorganizmima. Princip je

da se stvori barijera između nezaraženog stalus-a prasadi u uterusu i spoljašnje okoline. Prasad se stoga rađaju carskim rezom i smeštaju u sterilisani boks (individualni izolatori) i dobijaju sterilisanu hrancu u tečnoj formi. Postepena kontaminacija digestivnog trakta i respiratornih organa mikroorganizmima dešava se uvođenjem nesterilisane hrane, pijenjem vode i preko vazduha.

Veštački odgoj prasadi bez majke nastojao se primeniti odmah posle uzimanja kolostuma (1-2 dana uzrasta). Prasad veštački odgojena bila su nešto manje telesne mase ali je broj odgajene bio nešto veći (manji broj uginulih). Problem koji se javio vezan je za razvoj aktivnog imuniteta koji se kod ove prasadi razvija nešto kasnije nego pri prirodnom odgajivanju. Ishrana prasadi pomoću posebne opreme ("veštačka krmača" ili "veštačka majka") koja može imati automatsku regulaciju, obavlja se zamenama za majčino mleko. S obzirom na skupoču oba (oprema i hrana) i ostalog, veštački odgoj prasadi se obavlja samo u određenim, već navedenim situacijama.

Rano zalučenje (ili odbijanje) prasadi imalo je i ima zagovornike koji ističu prednosti i protivnike koji navode negativne posledice vezane za prasad i reproduktivnu sposobnost krmača.

Postoji sistem prema kome se prasad zalučuju sa 4-7 dana odnosno 2-2,5 kg telesne mase. Odbijena prasad se transportuju do drugih gazdinstava za rani odgoj prasadi a posle toga do sledećih za tov. Sistem se može primeniti na istom gazdinstvu samo što se obavlja premeštanje prasadi u drugi objekat. Smeštaj može biti individualni i grupni. Predviđaju se dobri, kontrolisani uslovi smeštaja, nege i ishrane pripremljenom tečnom hranom (npr. obrano mleko, vitamini, mineralne materije, antibiotici i dr.) koja mora da zadovolji potrebe prasadi u hranljivim materijama i omogući razvoj enzimatskog sistema.

Postignuti su zadovoljavajući rezultati vezani za razvoj i porast prasadi uz manju smrtnost. S druge strane traže se strogo kontrolisani uslovi smeštaja, nege i ishrane što može povećati troškove odgajivanja. Kada je reč o krmačama kod njih se estrus pojavljuje nešto kasnije ili je manji procenat concepcije ili manji broj prasadi u narednom leglu. Delimično ograničenje plodnosti, vezano je za involuciju matrice koja se dešava u toku 3-4 nedelje posle prašenja. Ovo je uticalo na to da se odgoj prasadi produži na dve i više nedelja.

U Americi se primenjuje **sistem odvojenog ranog zalučenja (SEW- Segregated Early Weaning)**. Prasad se zalučuju sa 10-15 ili 20 dana i minimalnom masom od 3,5 kilograma. Odvojena prasad se premeštaju na drugu farmu gde se obavlja odgoj do oko 25 kg, a zatim se preseljavaju na treću gde se sprovodi tov. Udaljenost između farmi bi trebala biti 3 km, ali može biti kraća i znatno duža. Uspeh sistema (tehnologije) se zasniva na posebnom planu zdravstvene zaštite (odgovarajući veterinarski protokol vezan za zalučenje, lečenje i vakcinaciju) kojom se prekida lanac bolesti između majke i potomstva, odgoja i tova.

Zalučivanje prasadi sa 10-12 dana se obavlja zbog još uvek postojećeg pasivnog imuniteta koji se smanjuje sa oko 18 dana uzrasta a aktivni nije još razvijen. Primenjuje se sistem istovremenog punjenja objekta. Transport prasadi se obavlja prevoznim sredstvom u kome su obezbeđeni svi optimalni uslovi (zagrejan kontejner). Prasad se naseljavaju u odgajivalište drugih farmi. Razlika u uzrastu između prasadi u jednom objektu ne bi trebala biti veća od sedam dana. U boks se smešta 15-17 ili maksimalno 20 prasadi. Prasad se odvajaju po polovima i ujednačavaju po telesnoj masi. Temperatura mora biti iznad 29° C (32° C). Ishrana je prilagođena uzrastu prasadi.

Značajan broj odgajivača primenjuje *zalučenje prasadi sa 3 i više nedelja* (4, 5, 6 i više), kada je njihova telesna masa 5-8 kilograma. Smatra se da su prasad sa prosečno 6 kg sposobna za dalji odgoj. Ukoliko nisu obezbeđeni dobri uslovi smeštaja, nege i ishrane prasadi, tada se produžava dojni period. S druge strane mlečnost krmače se povećava do 3. odnosno 4. nedelje laktacije a zatim se smanjuje. To je ujedno i period kada se završava involucija materice. Kasno zalučivanje prasadi naročito posle 5 nedelja, može dovesti do slabljenja kondicije plotkinje i zbog toga joj je potrebno više vremena za ponovno uspostavljanje bremenitosti.

Postoje tehnološka rešenja prema kojima se prasad odvajaju od krmače i puštaju da sišu ili se zalučuje deo najtežih prasadi pre potpunog zalučenja legla. U tom slučaju krmače mogu ispoljiti estrus u toku laktacije a prasad se istovremeno navikavaju na konzumiranje veće količine druge hrane.

Zalučena prasad se premeštaju iz prasilišta u odgajivalište gde ostaju do oko 25 kg a posle toga u zavisnosti od namene (priplod ili tov) preseljavaju se u drugi objekat ili se prodaju.

U toku laktacije prasad se obeležavaju i kastriraju (muška prasad koja nisu odrabljana za priplod).

Veličina legla i mlečnost krmača

Veličina legla pri rođenju

Plodne plemenite rase svinja oprase 10-12 prasadi ali prosečan broj može biti manji ili veći od navedenog. Na veličinu legla pri rođenju (broj rođene žive i mrtve prasadi) utiče čitav niz faktora kao što su rasa, inbriding, ukrštanje, ishrana, ambijentalni uslovi (svetlost i temperatura), starost plotkinje (prašenje po redu), pravovremena inseminacija, kvalitet sperme, stres (velika i neujednačena grupa krmača, grub postupak sa životinjama) i ostalo.

Između rasa za proizvodnju mesa koje se gaje u svetu (npr. veliki jorkšir, landrasi, pijetren, durok, hempšir i neke kineske plodne rase) postoje značajne razlike u broju živorođene prasadi.

Sa starošću krmača menja se broj žive prasadi u leglu. On se povećava do četvrtog ili petog (u nekim zapalima do 6. legla) prašenja a zatim se smanjuje naročito posle osmog, kada se sistematski počinju izlučivati plotkinje iz priploda.

Broj živorodene prasadi je osobina koja je sa 10-15% uslovljena genetskim činocima. Selekcijom se sporo može povećati veličina legla. Brži put je primena ukrštanja različitih rasa ili linija svinja. Očekuje se ispoljavanje heterozisa u većem broju žive i vitalnije prasadi. Odgajivanjem svinja u srodstvu smanjuje se plodnost. Nerast utiče na broj rođene prasadi direktno (na plodnost kćeri) ili indirektno (leglo čiji je otac).

Krmače rađaju određeni broj mrtve prasadi. U leglima može biti 3-5% ali i više mrtvorodenih prasadi. Gubici pri prašenju se povećavaju sa starošću krmača, veličinom legla, dužim trajanjem prašenja i većom masom prasadi (veća od 1,5 kg).

Prosečna masa prasadi pri rođenju je 1,3 kilograma. Prasad sa većom telesnom masom su vitalnija i otpornija za razliku od onih koja su lakša od 1,0 kilogram. Smrtnost prasadi se smanjuje sa povećanjem telesne mase. Na masu prasadi pored ostalih faktora utiče i veličina legla. Sa povećanjem broja prasadi u leglu smanjuje se njihova telesna masa.

Mlečnost krmača

Sinteza i lučenje mleka počinju sa prašenjem krmače i traje sve do odbijanja prasadi. Prvo mleko ili kolostrum (prvog dana) sadrži više suve materije i proteina od mleka krmače (Tab. 15), na primer 28. dana (26,7 prema 18,8% SM i 17,3% prema 5,4% proteina). Sastav kolostruma se menja posle prašenja tako da se npr. udio belančevina u suvoj materiji, 24 časa posle prašenja, smanji za 2,5 puta.

Tab. 15. Sastav kolostruma i mleka krmače (%)

Hranljiva materija	Dani laktacije			
	1.	14.	28.	35.
Suva materija	26,7	20,1	18,8	18,1
Mast	5,5	6,5	6,5	6,0
Proteini	17,3	5,5	5,4	5,4
Ca	0,05	0,25	0,15	0,18
P	0,07	0,22	0,14	0,15
Pepeo	0,68	1,33	0,85	0,95

Naročito su značajni gama globulini koji se nepromjenjeni resorbuju kroz sluzokožu tankih creva prasadi i omogućavaju sticanje pasivnog imuniteta. Ova sposobnost sluzokože se smanjuje za polovinu u svaka tri naredna sata.

Količina mleka u krmače određuje se indirektno, merenjem prasadi ili krmače pre i posle sisanja ili na osnovu telesne mase prasadi. Na količinu mleka utiče broj prasadi, starost krmače (laktacija po redu), rasa, ishrana, period laktacije i drugo. Proizvodnja mleka se povećava od 1 do 3. odnosno 4. sedmice, kada je najveća.

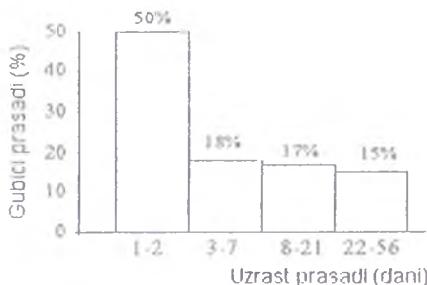
Veličina legla pri zalučenju i gubici prasadi

Broj odgajene prasadi zavisi direktno od broja živorodene i gubitaka u toku laktacije.

U toku laktacije dešavaju se gubici koji mogu biti prosečno 12-15% ali i niži i viši, čak do 25%. Pasivni imunitet prasadi opada a aktivni nije razvijen do druge nedelje uzrasta. Prasad su vrsta za koju je karakteristično da nemaju razvijen sistem za termoregulaciju i rađaju se sa malim rezervama gvožđa. Ona se tretiraju preparatima gvožđa do trećeg dana kako ne bi došlo do anemije i uginuća. Telesna temperatura prasadi se smanjuje posle rođenja i potrebno je 24-48 časova da se uspostavi normalna. Neadekvatna temperatura okoline još više pogoršava stanje i utiče na povećanje gubitaka.

Najveći gubici se dešavaju u prvih nekoliko dana (npr. 50% u toku prva dva dana i 18% od 3. do 7. dana ili 68% u prvih sedam dana) od ukupnih gubitaka (Sl. 69).

U brojnijim i neujednačenijim leglima prasad su manje telesne mase i veći su gubici. Uzroci gubitaka mogu biti nedostaci u razvoju (laka prasad, nasledne greške itd.), gnječeње, bolest, glad i drugo.



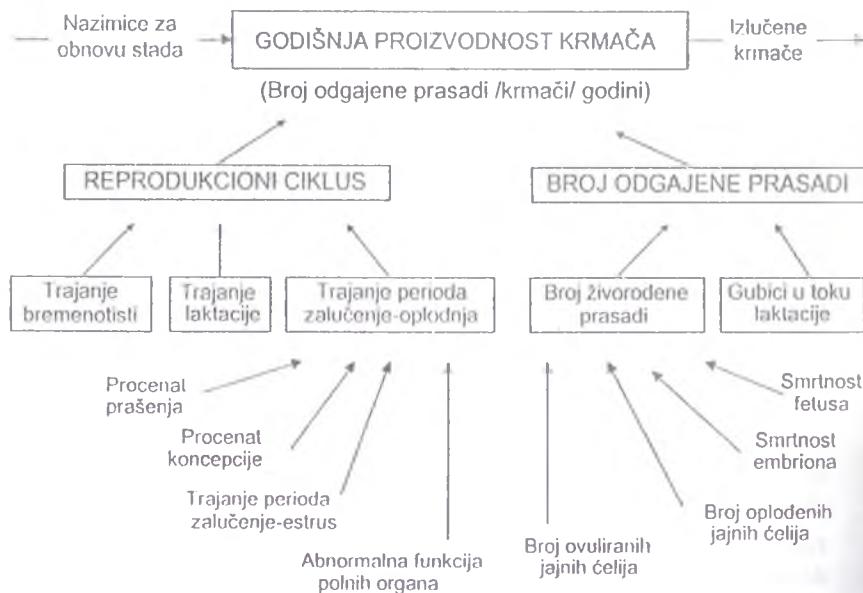
Sl. 69. Gubici prasadi (% od ukupnih gubitaka) do 56. dana uzrasta

Trajanje iskorišćavanja krmača

Krmače se izlučuju iz reprodukcije u različitim periodima reprodupcionog ciklusa odnosno iskorišćavanja. Ono se u zapatima svinja zbog određenih razloga obavlja sistematski. Razlozi izlučenja mogu biti: uginuće, prinudno klanje, sterilnost, anestrija, povađanja, niska plodnost i mlečnost, bolesti nogu i ostali. Posle osmog prašenja (razlike između zapata) sistematski se izlučuju krmače iz reprodukcije zbog niske plodnosti, povađanja itd. Mlađe krmače se izlučuju zbog bolesti, anestrije i povađanja. Krmače srednjeg uzrasta se izlučuju zbog slabe plodnosti a starije zbog narušavanja sposobnosti razmnožavanja.

Sa ekonomski tačke gledišta krmače iz stada treba pravovremeno izlučiti.

Produktivnost krmača se najčešće meri brojem rođene ali pre svega zalučene prasadi u toku godine (Sl. 70). Nju određuje veličina legla i broj legala po krmači u toku godine. Broj odbijene prasadi zavisi od broja živorodene i gubitaka u toku dojnjog perioda. Broj prašenja ili legla zavisi od trajanja reprodupcionog ciklusa.



Sl. 70. Komponente godišnje proizvodnosti krmača

10.4.2. Reproduktivne osobine nerasta

Nerastovi se mogu početi koristiti u reprodukciji kada su postigli **polnu zrelost**. Smatra se da su postigli pubertet kada prvi put daju ejakulat u kome se nalazi dovoljan broj spermatozoidea sposobnih za oplodnju (5-8 meseci). U muških grla nije lako odrediti kada su postigli polnu zrelost jer spermatogeneza počinje pre ovog perioda. Ustvari nerastovi počinju da se koriste u reprodukciji sa 8-10 meseci uzrasta. Sa starošću priplodnjaka povećava se volumen i broj spermatozoidea u ejakulatu.

Intenzitet iskorišćavanja nerastova menja se sa uzrastom grla (Tabela 16).

Na proizvodnju sperme utiču: rasa, uzrast, ishrana, godišnje doba, klimatski činioci (temperatura i svjetlost), socijalna okolina i drugo.

Tab. 16. Intenzitet iskorišćavanja nerastova u zavisnosti od uzrasta

Uzrast (meseci)	Broj parenja (uzimanja sperme)/nedelji
10	1 - 2
12-18	3 - 4
18 i više	5

Ustanovljene su razlike između nerastova različitih rasa u proizvodnji sperme. Sa starošću grla povećava se proizvodnja sperme (volumen, koncentracija) ali je u starijih veće učešće spermatozoida sa anomalijama što utiče na uspešnost osemenjavanja. Uticaj ishrane (količina i kvalitet obroka) na reproduktivne osobine manje je ispitivan. Međutim, poznato je da nedovoljna količina energije u obroku ali i proteina utiču nepovoljno na proizvodnju sperme. Godišnje doba deluje preko temperature i svetlosti na kvalitet sperme. Temperature više od 29 a naročito 35°C dovode do smanjenja: proizvodnje sperme, broja spermatozoida, pokretljivosti i povećanja abnormalnih ćelija.

Za osemenjavanje se upotrebljava samo kvalitetna sperma.

10.5. ISHRANA SVINJA

Ishrana treba da zadovolji potrebe svinja u svim hranljivim materijama (*energiji, proteinima, mineralnim materijama i vitaminima*). Hranljive materije u obroku moraju biti u dovoljnoj količini, odgovarajućem odnosu i lako iskoristljive kako bi podmirile potrebe za održavanje životnih funkcija, porast, razvoj, razmnožavanje i proizvodnju mesa. O značaju pravilne ishrane govori podatak da u ukupnim troškovima proizvodnje svinja, ona učestvuje sa 40-50%.

Svinjama kao i ostalim vrstama domaćih životinja treba obezbediti dovoljnu količinu vode odgovarajućeg kvaliteta. Svaki gubitak vode iz organizma (preko pluća, kože, fecesa, urina) mora se nadoknaditi i istovremeno podmiriti potrebe za sintezu mleka, formiranje tkiva i intenzivni rast i razvitak.

Voda je potrebna prasadima od prvih dana života. U prvoj nedelji života ukupne potrebe prasadi su 190 g/kg telesne mase. One se povećavaju sa početkom prihranjivanja a naročito posle zalučenja. Najveće potrebe u vodi imaju krmača u laktaciji (19,0-24,6 kg) i suprasne (15,0-19,0 kg) a zatim tovne svinje (2,6-7,6 kg).

10.5.1. Ishrana krmača

Ishrana krmača nije ista u toku reprodukcionog ciklusa koga čine bremenitost, laktacija i period od zalučenja do oplodnje. Ona utiče na godišnju proizvodnost krmača i trajanje iskoriščavanja. Ishrana nije jedini činilac koji utiče na reproduktivnu sposobnost krmača.

Nije isko tačno proceniti potrebe priplodnih svinja, tako da postoje različite norme u hranljivim materijama, odnosno NRC (*National Research Council, 1988*) i INRA (*Institut National de la Recherche Agronomique, 1984*) preporuke.

Ishrana suprasnih krmača

Potrebe krmača u toku suprasnosti u količini hrane i hranljivim materijama su relativno male, ali nikako manje značajne nego u ostalim periodima reprodukcionog ciklusa. Obilnija ili manje obilna ishrana u periodu suprasnosti može imati negativne posledice.

Hranljive materije iz obroka treba da podmire potrebe za održavanje osnovnih životnih funkcija krmače, intrauterini porast ploda, porast mlađih krmača, stvaranje rezervnih hranljivih materija i pripremu mlečne žlezde za proizvodnju mleka.

Najveći deo hranljivih materija obroka, krmače utroše za podmirivanje *uzdržnih potreba*. Potrebe u energiji se razlikuju u ranoj bremenitosti i drugoj polovini. Promena telesne mase krmača utiče na potrebe u svarljivoj (SE) i metaboličkoj energiji (ME) i dnevnoj količini hrane. Na primer, krmači čija je telesna masa 120 kg neophodno je obezbediti 18,1 MJ SE odnosno 1,40 kg hrane pri proceni da u svakom kilogramu ima 13 MJ SE. Potrebe u energiji i hrani za krmaču od 180 kg telesne mase se povećavaju za oko 35% (24,5 MJ : 18,1 MJ SE) odnosno 34% (1,88 : 1,40 kg hrane). Međutim, povećanje količine hrane nema pozitivnog uticaja na proizvodnju krmača i zbog toga se smatra da one ne bi trebale imati veću telesnu masu od 170-180 kilograma. U suprotnom, povećavaju se troškovi ishrane.

Intenzitet porasta plodova u različitom stadijumu bremenitosti u uskoj je vezi sa potrebama u hranljivim materijama. One postaju izraženije u poslednjoj trećini bremenitosti jer je tada najveće deponovanje proteina, masti i mineralnih materija u fetusima, placenti i plodovoј tečnosti. Potrebe u energiji su male jer je sastav tela prasadi pri rođenju takav da je veliko učešće vode a malo masti u suvoj materiji. Potrebe u proteinima za porast fetusa su male s obzirom da krmače dnevno konzumiraju najmanje 240-260 g. Nivo proteina u obroku za ishranu krmača može biti relativno nizak ali moraju biti visoke biološke vrednosti.

Znatno manje energije nego proteinu potrebno je fetusima.

Mineralne materije nisu neophodne samo za porast i razvoj plodova već i normalno odvijanje metaboličkih procesa.

Krmače najčešće završe porast oko četvrtog ili petog prašenja, što znači da im do tada treba obezbediti deo hranljivih materija i za vlastiti *porast*. U toku suprasnosti, naročito u poslednjoj trećini stvaraju se rezervne hranljive materije neophodne za proizvodnju mleka u narednoj laktaciji. Potrebe u energiji, proteinima i hrani zavise od očekivanog porasta krmača u toku bremenitosti. Dodatne količine hrane za razvoj i porast mlađih krmača mogu se obezbediti tek u drugoj polovini bremenitosti jer u prvih 30 dana mogu izazvati povećanje smrtnosti embriona. Veći porast krmača u suprasnosti i pojava lovne kondicije negativno utiče na trajanje prašenja (duže prašenje) pri kome se može povećati broj mrtvorodene prasadi.

Mlečna žlezda se takođe, mora pripremiti za laktaciju koja sledi posle prašenja, ali su potrebe relativno male.

Potrebe krmača u hrani i hraničkim materijama, uzeto u celini u toku bremenitosti variraju jer zavise od telesne mase grla, porasta u toku suprasnosti, tipa obroka, načina držanja i ostalog.

Dnevna količina hrane za suprasne krmače varira od 1,5 (mala telesna masa i niži porast) do 2,8 kg (velika telesna masa i veći porast). One predstavljaju minimalne i maksimalne vrednosti i ređe su. Pri normalnim uslovima proizvodnje krmačama treba 1,8-2,3 kg hrane ili 23-31 MJ SE. U ovom periodu mogu se koristili jeftinija hraniwa (mekinje, dehidrirana lucerka, silirani kukuruz, zelena lucerka).

Na potrebe u energiji utiču: temperatura, način držanja i ishrane. Optimalna temperatura je 15-20°C. Pri snižavanju temperature ispod optimalne za svaki 5°C neophodno je obrok uvećati za 0,1-0,3 kg u zavisnosti od kondicije grla.

Držanje suprasnih krmača može biti individualno i grupno. Individualno je bolje sa gledišta ishrane jer se prilagođava potrebama svakog grla. S druge strane, zamera mu se što je u tom slučaju ograničeno kretanje grla a ovo se nepovoljno odražava na reproduktivnu sposobnost i iskoriščavanje krmača. Grupno držanje u znatnoj meri zavisi od broja grla. Velike grupe nisu poželjne jer ih je teško ujednačiti prema telesnoj masi. Grla veće telesne mase pojedu više hrane od slabijih i mlađih. U tom slučaju potrebe u hrani se povećavaju za 5-10% a razlike između krmača postaju još izraženije što negativno utiče na njihovu reprodukciju. U praktičnim uslovima ovaj problem delimično se rešava ishranom sa poda čiji je nedostatak, posred ostalog i u većem utrošku hrane (rastur hrane). Rešenje može biti grupno držanje i individualna ishrana iz valova (hranilica) sa pregradama. Novija rešenja se sastoje u korišćenju elektronskih hranilica. Krmače su obeležene transpondrom što obezbeđuje njihovu identifikaciju i doziranje hrane prema potrebi grla. Sistem omogućava kontrolu dnevног konzumiranja ali i druge osobine grla.

Dnevne potrebe krmača u proteinima variraju od 215 do 230 g, ali se vrednost menja s obzirom na to kakav je aminokiselinski sastav i svarljivost proteina. Potrebe se zbog toga iskazuju u svarljivim proteinima i aminokiselinama. Viši nivo proteina utiče na povećanje vitalnosti prasadi i porast krmača ali kasnije u toku laktacije kod njih je uočen veći gubitak telesne mase.

Razlike postoje u preporukama za Ca i P u obrocima suprasnih krmača. Potrebe mogu biti iskazane za ceo period ili prve dve i poslednju trećinu bremenitosti.

Neki od vitamina (biotin i folna kiselina) moraju biti uključeni u smeše za ishranu krmača ili se nivo nekih mora povećati (A i E).

Na osnovu svega može se reći da suprasnim krmačama treba: 1,8-2,2 kg hrane, 24-28 MJ SE, 12-13% ili 220-260 g proteina (određenog aminokiselinskog sastava), 0,75% Ca, 0,60% P, 0,35% NaCl, mikroelementi i vitamini A, D, E, K i B kompleksa.

Nekoliko dana pre prašenja obrok se postepeno smanjuje tako da na dan prašenja krmače ne dobiju hranu.

Ishrana krmača u toku laktacije

Količina mleka koju krmače proizvedu u toku laktacije varira zavisno od starosti plotkinje, veličine legla, perioda laktacije i ishrane.

Krmače luče mleko neposredno pre ili u toku prašenja. Dešava se da neke krmače ne luče mleko (*agalakcija*) ali je češća pojave smanjene proizvodnje (*hipogalakcija*). Posledica hipogalakcije je najčešće MMA sindrom (*Mastitis* - zapaljenje vimena, *Metriitis* - zapaljenje materice, *Agalakcija*).

Potrebe krmača u hrani i hranljivim materijama u toku laktacije su velike i obuhvataju uzdržne i potrebe za proizvodnju mleka. Izlučene hranljive materije u mleku moraju se nadoknaditi iz hrane ali se dešava da se koriste telesne rezerve ukoliko krmače ne mogu konzumirati dovoljnu količinu hrane u toku dana.

Posledice trošenja telesnih rezervi su smanjenje telesne mase krmača ("mršave" krmače), odlaganje pojave estrusa posle zalučenja legla i visok procenat izlučenih plotkinja iz dalje reprodukcije. Najveći gubici javljaju se u krmača posle prve i druge laktacije.

Potrebe u energiji zavise od količine izlučenog mleka a manje od telesne mase krmača. Krmači od 180 kg telesne mase potrebno je 22,6 MJ SE za održavanje životnih funkcija i 50,2 (8,37 MJ SE/kg mleka) za 6 odnosno 67,0 MJ SE za 8 kg mleka. Pod pretpostavkom da u kilogramu hrane ima 13 MJ SE, tada krmača treba da konzumira oko 6 kg hrane [(22,6+50,2)/13=5,6 kg].

Dnevna količina hrane u praksi može se odrediti na osnovu telesne mase krmače ili veličine legla. Smatra se da 3% od telesne mase krmače predstavlja dnevnu količinu hrane [(180x3)/100=5,4 kg]. Češće je to jedan od načina gde se krmači daje 1 ili 4 kg a za svako prase (napr. 9 prasadi) od 0,5 ili 0,2 (1+9x0,5=5,5 kg, 4+9x0,2=5,8 kg) ili 0,4 kg hrane za svako naredno prase iznad 6 (4+3x0,4=5,2 kg).

Krmače mlekom izluče znate količine proteina (60g/kg mleka). Plotkinja koja dnevno proizvede 6 kg mleka mora hranom da unese 750 g ili da konzumira 5,5 kg hrane sa 15% SP. Pored količine veoma je važan aminokiselinski sastav (naročito lizin).

Potrebe u vitaminima su veće od onih što su date u normativima, zbog nedovoljne količine hrane koju grlo konzumira, nepovoljnih uslova držanja, malog sadržaja u hrani i drugog.

Količina Ca i P koji se izluče mlekom moraju se nadoknaditi iz hrane ili će se mobilisati iz labilnih depoa kostiju. Dnevno krmačama treba 0,75% Ca i 0,60% P, 0,35% NaCl pri konzumiranju 5-6 kg hrane.

Smeše za ishranu krmača u laktaciji (dojara) sadrže 15-16% ili 650-900g SP odgovarajuće biološke vrednosti, makro i mikroelemente i vitamine A, D, E, K i B.

Neodgovarajuća ishrana u toku bremenitosti i same laktacije nepovoljno utiče na smanjenje mlečnosti.

Ishrana zalučenih krmača

Odvajanjem prasadi od krmače nakupljeno mleko u mlečnim žlezdama povećava intramamarni pritisak i izaziva prestanak daljeg lučenja. Posle zalučenja legla potrebljano je da krmače u periodu od 4 do 10 dana ispolje estrus i budu osemenjene.

Ishrana krmače u tom periodu treba da omogući popravku kondicije i sazrevanje većeg broja jajnih ćelija. Primjenjuje se flašing (flushing) odnosno ishrana po volji većom količinom hrane. Smatra se da je optimalno vreme trajanja flašinga 7-14 dana ali ne i duže. Posle se krmačama obezbeđuje dnevno oko 2 kg hrane. Efekti ovog sistema ishrane mogu biti skraćivanje perioda zalučenje - estrus i veći broj ovuliranih jajnih ćelija. Nisu uvek ustanovljeni pozitivni efekti flašinga (u slučaju kada su mali ili veliki gubici telesnih rezervi). Značajna je njegova primena u prvo-praskinja koje mogu izgubiti više u telesnoj masi tokom laktacije.

10.5.2. Ishrana nazimica

Ishrana, nega i držanje nazimica do pojave puberteta utiču kasnije na reproduktivnu sposobnost i trajanje iskoriščavanja. U našim uslovima na značajnom broju farmi nazimice se drže u velikim grupama u objektima za lov svinja i hrane kao lovna grla. To predstavlja poseban problem jer nazimice postignu počinju telesnu masu ali se kod značajnog broja ne pojavi prvi pubertotski estrus. Posledice su zootehničke (smanjena strogost odabiranja i uspeha selekcije) i ekonomične (povećani su troškovi ishrane, nege i držanja). Ukoliko oko 50% odabranih nazimica oprasi prvo leglo to ukazuje na neophodnost gajenja zatvorno većeg broja ženskog priplodnog podmlatka koji se ne izlučuju zbog stroge selekcije već problema vezanih za ispoljavanje pubertotskog estrusa.

Genetski potencijal grla za intenzivniju porast omogućava da nazimice 80-90 kg postignu sa 150-160 dana uzrasta. Odgajivanje nazimica treba da bude takvo da se usaglase telesna masa i uzrast pri pojavi pubertotskog estrusa. Ishrana nazimica može biti ograničena kada ona postignu 60-70 kg. Sa 190 dana uzrasta i 90 kg, posle poslednje selekcije može se primeniti i hrana po volji većom količinom hrane (flašing sistem). Ustanovljeno je da on povoljno utiče na pojavu puberteta. Pripust ili osemenjavanje obavljaju se u drugom ili trećem estrusu kako bi se povećao broj ovuliranih jajnih ćelija (potencijalni broj rođene prasadi).

Ishrana po volji i visok nivo energije u obroku utiču na povećanje telesne mase, ranije postizanje puberteta i veću ovulacionu vrednost. Ispitivanja su pokazala da se najbolji rezultati ostvare kada je ishrana ograničena u toku porasta i po volji nešlo pre postizanja puberteta.

Posle pripusta ili osemenjavanja smanjuje se količina hrane i energije jer negativno utiču na preživljavanje embriona. Obroci se ograničavaju na 1,8-2,0 kg hrane

10.5.3. Ishrana nerastova

Ishrana mladih nerastova u porastu od 25 do 100 kg treba da obezbedi ispoljavanje genetskog potencijala za visok prirast, dobro iskoriščavanje hrane i kvalitetan trup. Ishrana se obavlja po volji kvalitetnim smešama.

Energija je neophodna nerastovima za podmirivanje uzdržnih i potreba za porast i proizvodnju sperme. Uzdržne potrebe su veće za 15-18% od kastriranih grla i za 14% od krmača. Posle završetka performans testa, nerastovi nastavljaju sa porastom koji treba da bude manje intenzivan. Prema preporukama, nerastu treba 0,4 MJ ME/ dan za proizvodnju sperme i to su male potrebe.

U toku porasta potrebe u proteinima se podmiruju sa 16-18% u smeši. Niži nivo proteina nepovoljno utiče na proizvodnju sperme. Proteini su potrebni nerastovima u toku iskorišćanja za porast ukoliko ga nisu završili i proizvodnju sperme. Ukupne dnevne potrebe se mogu obezbediti obrokom u kome mora biti 180-220g proteina.

Nerastovi u porastu imaju veće potrebe u mineralnim materijama naročito Ca (0,7-0,6%) i P (0,6-0,5%) u zavisnosti od uzrasta odnosno telesne mase. U toku iskorišćavanja nerastovima treba 0,7% Ca i 0,55% P. Od mikroelemenata za proizvodnju **sperme veoma je važan Zn**. Potrebe u vitaminima su slične potrebama krmača.

Za ishranu nerastova u reprodukciji koriste se smeš sa 15% sirovih proteina. Dnevne količine hrane variraju od 1,7 do 2,7 kilograma.

10.5.4. Ishrana prasadi

Prihranjivanje u toku laktacije

Prasad se rađaju sa nerazvijenim odbrambenim mehanizmom. Mleko krmače, pre svega kolostrum sadrži antitela (gama globuline) koji se u prvih 24-36 časova resorbuju u tankim crevima nerazgrađeni. Oni omogućavaju sticanje pasivnog imuniteta. Sa oko 3 nedelje uzrasta prasad su sposobna da sintetišu vlastita antitela.

Na nedostatak gvožđa naročito su osetljiva prasad, jer se njihove potrebe stalno povećavaju a rođena su sa malom rezervom i mleko krmače je siromašno u ovom mikroelementu. Nedostatak Fe dovodi do anemije. Da se to ne bi desilo prasadićima se u prva tri dana daju injekcije gvožđa u formi organski vezanog jedinjenja.

U prve 3-4 nedelje uzrasta potrebe prasadi u hranljivim materijama se podmiruju iz mleka. U drugoj nedelji života pojavljuje se deficit proteina a u trećoj i energije. Zbog toga od druge nedelje (7-10 dana posle prašenja) uzrasta počinje prihranjuvanje prasadi. Smeše za prihranjuvanje moraju biti lako svarljive. Raspodeljuju se češće u malim količinama. Veoma važno je da se prasad naviknu na konzumiranje hrane ali i vode.

Poseban problem pri odgajivanju prasadi se javlja kada ugine krmača ili nema mleka. Odhranjivanje prasadi je lakše od 2. dana života ukoliko su posisala kolostrum. Tada se mogu upotrebiti zamene za mleko koje se industrijski proizvode.

Mnogo veći problem se javlja kada prasad ne sišu kolostrum. U tom slučaju podvrgavaju se posebnom načinu odgajanja bez patogenih mikroorganizama i hrane se zamenama ili kondenzovanim mlekom.

Za odhranjivanje prasadi (ponekad slabe i prekobrojne) može se koristiti tzv "veštačka krmača" odnosno naprava za mleko. U početku se može upotrebiti kravlji kolostrum a posle zgusnuto mleko sa više suve materije ili zamene za mleko.

Ishrana zalučene prasadi

Najosetljivija faza u proizvodnji svinja je odgoj prasadi. Ona zahtevaju optimalne uslove ishrane, nege i držanja. Zalučivanje prasadi predstavlja stres za mlada grla bez obzira na uzrast. Nastaje usled prelaska na drugu hranu, promene mesta i formiranje novih grupa.

Pri zalučenju poželjno je da prasad konzumiraju 100-200 g hrane šlo nije moguće uvek obezbediti. Posle odlučenja (u prvih 7-10 dana) preporučuje se ishrana prasadi ograničenom količinom hrane raspodeljenom u nekoliko delova. Poželjno je povećati učešće vitamina, mineralnih materija i aditiva naročito putem vode jer vodu piju i ona prasad koja ne jedu. Preporučuje se ishrana prasadi smešama za prihranjuvanje određeno vreme a zatim se ona zamjenjuje drugim.

Proteini su neophodni za zalučenu prasad. U prvom periodu mleko u prahu je izvor kvalitetnih proteina i laktoze. Preporuke o nivou proteina su različite. Smeše za prihranjuvanje prasadi su sadržale 24-26% SP. Utvrđeno je da smanjenje učešća proteina u smesi nema negativan uticaj na proizvodnju. Prema preporukama NRC, prasadima do 5, 5-10 i 10-20 kg treba 24, 22 i 18% proteina. U poslednje vreme potrebe se iskazuju u svarljivim sirovim proteinima (SSP) i aminokiselinama u odnosu na nivo energije.

Glavni izvor energije za prasad je mlečna mast a posle laktoza. Dodavanjem laktoze, surutke i mleka u prahu, podmiruju se potrebe u energiji. Dodavanjem masti povećava se koncentracija energije u obroku. Primjenjuje se u toku prihranjuvanja i neposredno posle zalučenja.

Potrebe prasadi moraju se podmiriti u mineralnim materijama i vitaminima. Obrocima za ishranu zalučene prasadi dodaju se aditivi (antibiotici, aromatske materije, organske kiseline, enzimi, probiotici itd.).

Period odgoja traje 50-60 dana. Prosečan dnevni prirast u tom periodu varira od 300 do 450 g i konverzija od 1,7-2,3 kg smeše / kg prirasta.

U ishrani prasadi koriste se tri smeše: predstarter, starter i grover. Predstarter je smeša sa 22% SP ili 20% SSP koji se upotrebljava za prihranjivanje prasadi i ishranu u prvim danima posle zalučenja. Starter sa 20% SP daje se prasadima od zalučenja do 15 kg a grover sa 18% SP od 15 do 25 kg telesne mase. Poželjno je da smeše budu peletirane.

10.5.5. Ishrana svinja u tovu

Potrebe svinja u tovu

Ishrana svinja u tovu treba da omogući intenzivan porast, dobro iskorišćavanje hrane i visok kvalitet polutki i mesa zaklanih grla. Dobro iskorišćavanje hrane utiče na ekonomičnost proizvodnje svinja jer se za tov svinja utroši oko 75% ukupne količine hrane na farmi.

U našim uslovima razlikuju se dve faze tova svinja: 25-60 i 60-100 kg telesne mase. Na velikim farmama u R.Srbiji prosečan dnevni prirast svinja u tovu je 500-600 g sa konverzijom 3,5-4,0 kg hrane/kg prirasta. Manji je broj onih na kojima tovljenici ostvaruju prosečno veći dnevni prirast od 600 grama. U zemljama zapadne Evrope (Holandija, Danska, Švajcarska itd.) prosečan dnevni prirast svinja u tovu je 700-750 g i konverzija hrane oko 3 kg. Najbolji proizvođači obezbeđuju takve uslove koji omogućavaju da prosečan dnevni prirast bude 800 g a konverzija oko 2,8 kilograma.

Obroci odnosno smeše za tov svinja treba da sadrže dovoljno energije da bi obezbedili intenzivan porast i dobro iskorišćavanje hrane. Bez obzira što je osnovni cilj povećanje intenziteta porasta mišićnog tkiva, u trupu se sintetizuje i masno tkivo. Uzdržne potrebe zavise od telesne mase grla. Sa povećanjem telesne mase povećuje se relativno učešće uzdržnih potreba. Uzdržne potrebe iskazane u količini hrane na dan pokazuju da se one povećavaju od 0,4 (telesna masa je 20 kg) na počelku, do 1,3 (telesna masa grla je 100 kg) na kraju tova ili za ceo period iznose 0,88 kg hrane ili 10,6 MJ ME.

Potrebe u energiji zavise od visine i strukture dnevnog prirasta. Povećanje masnog tkiva u organizmu povećava potrebe u energiji. Poređenja radi zn 1 kg prirasta mesa treba 15 MJ ME a masti 50 MJ ME.

Na potrebe u energiji utiču i ambijentalni uslovi. Smanjenje temperature ispod donje kritične, dovodi do povećanja potreba u energiji za održavanje stalne telesne temperature. Obim oslobođene energije je približno isti metaboličkoj masi grla pri prosečnom intenzitetu porasta ($60 \text{ kg telesne mase} = 60^{0,75} = 21,6 \text{ kg}$ odnosno ono proizvodi 22 MJ toplotne energije).

Glavni izvor energije su ugljeni hidrati a manje mast koja se može dodati smeši u prvoj fazi tova (do 60 kg telesne mase). Potrebe u energiji se iskazuju po kilogramu hrane ili MJ ili kalorijama po hranidbenom danu.

U cilju intenzivnog porasta mišićnog tkiva i boljeg iskoriščavanja hrane, neophodno je podmiriti potrebe svinja u proteinima i aminokiselinama. Nije poželjan ni viši ni niži nivo proteina od potrebnog. Viši nivo proteina u smešama ili obroku neracionalno se iskoriščava jer oni delimično postaju izvor energije. Suprotno, pri nižem sadržaju proteina usporava se porast i smanjuje sinteza mišićnog tkiva.

Bilan je odnos protejna i energije jer ona utiče na efikasnost iskoriščavanja proteina. Prema preporukama INRA (1984) svinjama od 25 do 60 i 60 do 100 kg treba 17% odnosno 15% proteina. Precizniji je odnos prve limitirajuće aminokiseline (lizina) i energije.

Potrebe u proteinima zavise od: rase, pola, sastava obroka, odnosa hranljivih materija, nivoa ishrane i ostalog. Veća biološka vrednost i svarljivost proteina smanjuju potrebe u njima. Veće prisustvo sirove celuloze smanjuje svarljivost proteina i na taj način utiče na njihove potrebe.

Faktori od kojih zavisi iskoriščavanje hrane i kvalitet trupa

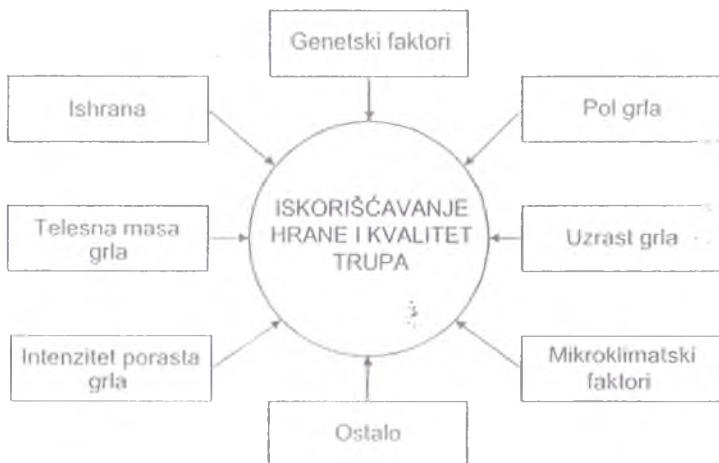
Na iskoriščavanje hrane i kvalitet trupa utiče veliki broj faktora (Sl. 71) kao što su: genetski potencijal grla, pol, uzrast i telesna masa, intenzitet porasta, ishrana (nivo proteina, koncentracija energije, odnos proteina i energije, sadržaj sirove celuloze, aditiva, sistem ishrane, način pripremanja hrane i obroka itd.), mikroklimatski činioci i ostali.

Adekvatna ishrana omogućava da potencijal grla za intenzivan rast mišićnog tkiva i mali utrošak hrane za jedinicu prirasta mesa bude ispoljen. Suprotno, kvalitetnom ishranom ne može se povećati sadržaj mesa u trupu svinja čiji je genetski potencijal nizak.

Nazimice, kastrirana i nekastrirana muška grla razlikuju se u sposobnosti sinteze mišićnog tkiva i iskoriščavanju hrane. Nazimice stvaraju za oko 10% više mišićnog tkiva od kastrata. Nekastrirana muška grla deponuju više proteina i mesa u trupu od nazimica i kastriranih, bez obzira na rasu.

U nekim zemljama muška grla mesnatih rasa namenjena za tov se ne kastriraju. Nastoje se iskoristiti intenzivan porast muških grla koja bi postigla poželjnu završnu masu pri manjem uzrastu, kako mišićno i masno tkivo ne bi imalo tzv. miris na nerasta.

Brzina rasta i kvalitet polutki se smanjuju sa starošću svinja i pri većoj telesnoj masi. U toku tova dnevni prirast se povećava a zatim se smanjuje, naročito pri većoj telesnoj masi od 100 kilograma. Konverzija hrane se povećava od početka do kraja tova (npr. 2,5 prema 3,7 kg hrane/kg prirasta). Ograničena ishrana mesnatih rasa težih od 100 kg ne dovodi do značajnijeg pogoršanja kvaliteta trupa. U nekim zemljama svinje se tove do 120-130 kg u cilju proizvodnje kvalitetne šunke.



Sl. 71. Faktori koji utiču na iskorišćavanje hrane i kvalitet trupa svinja

Visok dnevni prirast u tovu je cilj odgajivača ali pod uslovom da se ne smanji kvalitet trupa. Sa povećanjem dnevnog prirasta smanjuje se konverzija i relativno učešće hrane za održavanje osnovnih životnih funkcija. Sve ovo se dešava do nivoa koji je određen mesnatošću svinja.

Struktura obroka, naročito učešće hraniva bogatih energijom, utiče na brzinu porasta i kvalitet trupa. Osnovno energetsko hranivo u našem području je kukuruz. On sadrži više nezasićenih masnih kiselina koje utiču na kvalitet (konzistenciju ili čvrstoću) masnog tkiva (meka slanina). Kukuruz se zbog toga delimično zamjenjuje drugim žitaricama manje energetske vrednosti (ječam, pšenica, makinje, dehidrirana lucerka itd.). U ovom slučaju obrok se energetski razblažuje.

Priprema hraniwa (peletiranje i ekstruzija) i obroka uticu na iskorišćavanje hrane i kvalitet trupa. Peletirana hrana sadrži manje mikroorganizama, teže se zagađuje pri transportu, čuvanju, manje se rastura i smanjeno je stvaranje prašine u objektima u poređenju sa brašnastom hranom. Postupak ekstruzije hraniwa ili smeša omogućava inhibiciju materija u hraniwa i olakšava svarljivost polisaharida jer se cepaju celulozne opne ćelija biljnih hraniwa.

Niske i visoke temperature vazduha nepovoljno uticu na porast svinja i iskorišćavanje hrane. Pri niskoj temperaturi povećava se utrošak hrane za kilogram prirasta jer se deo energije koristi za održavanje normalne temperature. Visoka temperatura smanjuje apetit životinja i zbog toga one dnevno konzumiraju manje hrane a posledica je niži dnevni prirast i veći utrošak hrane. Donja kritična temperatura na početku tova je 20 a na kraju 7°C.

10.5.6. Tehnika ishrane

Razlikuju se različiti sistemi ishrane svinja s obzirom na opremu (valovi, automatske hranilice, elektronske hranilice itd.), raspodelu obroka (ishrana po volji ili ograničena - obročna), učestalost hranjenja (jedanput, dvaput, po volji), fizičke forme (brašnasto stanje, peletirana, tečna) itd.

Ishrana svinja u tovu može biti *suva* ili *vlažna*, *po volji* ili *ograničena*.

Oba načina ishrane, suva ili vlažna imaju prednosti i nedostatke. Prednosti koje se navode za prvi način su u jednostavnijoj i jeftinoj opremi za hranjenje, lakšoj organizaciji hranjenja i manjim dimenzijama boksa za svinje. Nedostaci su u većem rasturu, povećanju konverzije i većem stvaranju prašine.

Tečni sistem ishrane omogućava upotrebu različitih otpadaka, sporednih proizvoda (npr. surutka, melasa, pomije i dr.) i siliranog kukuruza. U objektu se smanjuje prašina, manji je rastur i ostalo. Nedostaci su u težoj organizaciji ishrane, lakom kvarenju ostatka, smanjenju prirasta pri neadekvatnom odnosu vode i hrane, povećanju relativne vlažnosti u objektu, većoj površini boksa itd.

Hrana i voda se mešaju pri tečnoj ishrani i dopremaju se do valova. Odnos hrane i vode utiče na dnevni prirast, konzumiranje hrane i mikroklimu. Optimalan odnos hrane i vode je 1:2 do 1:3. Širi odnos nepovoljno utiče na navedene osobine.

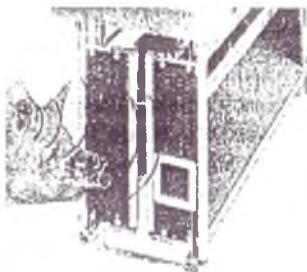
Ishrana po volji obezbeđuje intenzivan porast i visoko dnevno konzumiranje hrane ali se pogoršava kvalitet trupa naročito u genotipova sa manjom sintezom mišićnog tkiva. Uvođenjem ograničene ishrane nastoji se smanjiti obim konzumiranja i stvaranje masnog tkiva. Posledica ovog načina hranjenja može biti smanjenje dnevnog prirasta koje može biti veće nego smanjenje debljine slanine i konverzije.

U boksu sa većim brojem grla dešava se da sve životinje ne mogu konzumirati odgovarajuću količinu hrane.

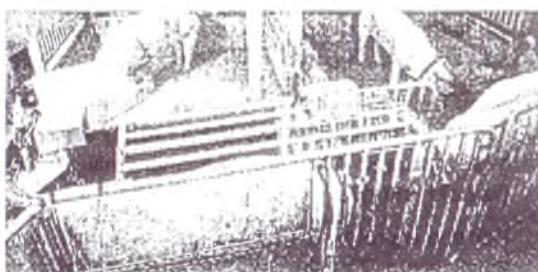
Problem ograničenog konzumiranja hrane javlja se pri ishrani iz automatskih hranilica. U ovom slučaju obrok se energetski razređuje dodavanjem hraniva niže energetske vrednosti.

Poboljšanje kvaliteta trupa može se postići samo delimično ograničenom ishranom i razređenjem obroka i zato se prednost daje povećanju mesnatosti svinja i poboljšanju strukture obroka uz dovoljno proteina visoke biološke vrednosti i adekvatnom odnosu energije i proteina.

Hranjenje svinja može biti iz valova, automatskih i elektronskih hranilica (Sl. 72 i 73) i sa poda.



Sl. 72. Elektronska hranilica



Sl. 73. Grupno držanje i individualna ishrana iz elektronskih hranilica

Ishrana iz valova može biti suvom, tečnom ili kašastom hranom. Automatske hranilice su veoma česte i znače primenu ishrane po volji. Punjenje hranilica može biti na principu slobodnog pada, potiskivanjem pneumatskim pulem, transporterom (spiralni, lančasto-cevasti i drugi) iz binciklona koji je izvan objekta.

Hrana se doprema do valova i hranilica ručno ili mehanizovano sa različitim stepenom automatizacije i elektronike.

Podno hranjenje je vid obročnog hranjenja. Dopremanje brašnaste ili peletirane hrane do mesta hranjenja može biti mehanizovano i automatizovano.

10.5.7. Ocena kvaliteta zaklanih svinja

Svinje se love radi proizvodnje *mesa, bekona i masti*. Danas je proizvodnja mesa glavni proizvod zbog koga se love svinje. Cilj je dobiti veću količinu mesa naročito najkvalitetnijih delova trupa kao što su: but, plećka, dugi leđni mišić (MLD ili kare). Za tov se koriste mesnate rase, linije i melezi mesnatih rasa. Tov svinja se obavlja do različitih završnih masa (70-170 kg) što zavisi od dalje namene dobijene.

sirovine. Meso svinja manje telesne mase upotrebljava se u svežem stanju a veće za proizvodnju npr. parmske šunke. Tovne svinje od 100 do 115 kg su tražene na tržištu i namenjene su za industrijsku preradu.

Specijalizovane mesnate rase svinja mogu se upotrebiti za proizvodnju bekona. To je proizvod posebne ocene i prerade polutki utovljenih mesnatih rasa sa ograničenim obrocima.

Za proizvodnju masti koriste se masne i mesnate rase svinja (mesnate rase se love do 130-150 kg ili više). Ovaj pravac proizvodnje još uvek je zastupljen u zemljama Azije, Južne i Istočne Europe. U našoj zemlji ovaj tip tova je potisnut ali postoji na nekim porodičnim gazdinstvima.

O svinjskom mesu može se govoriti u širem i užem smislu reči. Pod mesom zaklanih životinja u najširem smislu podrazumevaju se sva tkiva koja se upotrebljavaju za ishranu ljudi. U širem smislu reči pod mesom se podrazumevaju delovi trupa u kojima su najzastupljeniji skeletni mišići ali oni sadrže i masno tkivo koga ima više nego kod ostalih vrsta domaćih životinja. Pod krtinom se podrazumevaju skeletni mišići bez masnih naslaga, kostiju i grubog vezivnog tkiva. Međutim, za svinje je karakteristično da se masno tkivo nalazi između i unutar mišića i mišićnih ćelija. Masno tkivo se deponuje u počkožnom tkivu (slanina) i trbušnoj šupljini (salo).

Osobine svinja za klanje su mali gubici odnosno visok randman. Randman predstavlja odnos mase toplih ili hladnih polutki i žive mase grla pre klanja. Polutke se rashlađuju na 4°C. Razlika između mase toplih i hladnih polutki je kalo hlađenja.

Prema Pravilniku o kvalitetu zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa (1985), svinje se razvrstavaju u četiri kategorije: prasad; tovne svinje; lake, teške i izlučene svinje i nerastići.

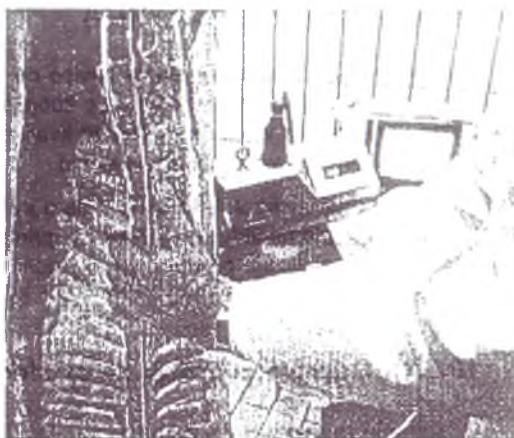
Svinjsko meso se u promet stavlja kao praseta (meso prasadi) i svinetina (meso svinja).

Kategorije svinjskog mesa se određuju prema količini i kvalitetu mesa u polutkama. To je meso ekstra, I, II i III kategorije.

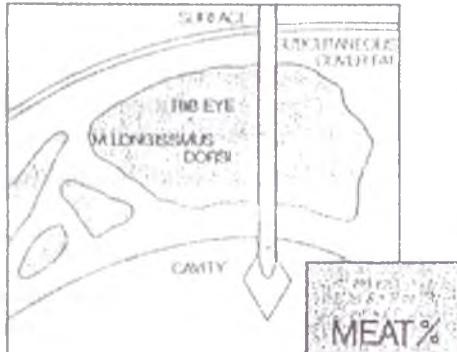
U poslednjih 25 godina sprovedena su obimna ispitivanja oceno kvaliteta trupa zaklanih svinja i mesa na liniji klanja. Osnovni uslov je bio da se u klanici što pre dobiju tačni podaci o sastavu trupa i kvalitetu mišićnog tkiva (npr. pH, boja mesa i dr.). U svetu su ispitani i provereni u proizvodnim uslovima poluautomatski i automatski aparati i informacioni sistemi za evidenciju, praćenje i razmenu dobijenih rezultata.

Mesnatost polutki na liniji klanja može se oceniti upotrebot automatskih i poluautomatskih aparata. Neki od njih su automatski i povezani sa kompjuterom (npr. AUTO, FOM, KC, HGP i drugi). Oni porod udela tkiva mogu da ocenuju i kvalitet mesa (npr. FOM, HGP i dr.).

U zemljama EU odobreno je od strane Komisije EZ korišćenje sledećih aparata: *KSA* (*Kod-Speak-Automatik*), *I* (*Intrascope*), *FOM* (*Fat-O-Meater* - Sl. 74), *HGP* (*Hennessy Grading Probe* - Sl. 75), *SKG* (*Schlachtkörper-Klassifizierungs-Gerät*), *ZP* (*Zwei-Punkte*) i *UP* (*Ulster Probe*). Navedeni aparati su proizvedeni u Danskoj (prva tri), Nemačkoj (četvrti i peti) i Severnoj Irskoj (šesti). Pored njih u Danskoj je razvijen potpuno automatizovan *KC* (*Klassificerings Centret*) aparat. Neke zemlje navedene aparate upotrebljavaju na nacionalnom nivou ili samo u nekim klanicama. U nekim našim klanicama upotrebljava se *HGP* sistem.



Sl. 74. Ocena mesnatosti polutki upotreboom FOM-a



Sl. 75. Ocena kvaliteta polutki upotreboom HGP-a

Kompjuterizovani tomografi i nuklearna magnetna rezonanca upotrebljavaju se za određivanje pojedinih tkiva u životinjskom organizmu na živim grlima. Međutim, oni se mogu upotrebiti i za utvrđivanje sastava polutki zaklanih grla (npr. *TOBEC*-tunelski skener).

10.6. ODGAJIVANJE SVINJA

Pravac i način odgajivanja svinja zavise od uslova u zemlji, regionu, gazdinstvu i zahteva tržišta. Danas se svinje gaje zbog proizvodnje mesa. Odgajivački cilj nije samo usmeren na visoku proizvodnju kvalitetnog mesa nego i na poboljšanje svih ostalih ekonomski važnih osobina svinja.

Program odgajivačko selekcijskog rada u svinjarstvu kod nas ima za cilj da se poveća učešće plemenitih rasa i meleza, primene savremene metode odgajivanja i selekcije, specijalizuje proizvodnja priplodnih životinja, poboljšaju ekonomski važne osobine i drugo.

10.6.1. Odabiranje svinja za priplod

Odabiranje svinja za dalju namenu (priplod ili tov) obavlja se u toku laktacije (prva selekcija) pre kastriranja muške prasadi. Ženska i muška obeležena prasad odabiraju se za priplod od zdravih poznatih, ispitanih i pozitivno ocenjenih roditelja. Ona treba da potiču iz ujednačenih legala određene veličine, u kojima nije bilo letalnih ili semiletalnih gena. Odabiranje prasadi se obavlja iz prvih i ostalih legala. Kriterijumi su stroži pri odabiranju ženske prasadi koja će se koristiti za zamenu krmača u elitnim stadima nego u umnožavajućim. Strogost odabiranja muške prasadi može biti veća zbog primene veštačkog osemenjavanja i potrebnog manjeg broja muških grla. Odabiranje se obavlja na osnovu porekla i fenotipa (spoljašnjeg izgleda).

Odabrana ženska i muška prasad premeštaju se u odgajivalište i na kraju odgoja sa 20-25 kg ponovo odabiraju (druga selekcija). Odabrana muška grla premeštaju se u stanicu za test a ženska u objekat za držanje i ispitivanje priplodnih nazimica.

Odabiranje ženskih i muških grla za priplod se obavlja na osnovu rezultata *performans testa, kombinovanog, sib i progenog testa*.

Performans test je osnovna metoda ispitivanja muškog i ženskog podmlatka.

Neophodno je sprovesti biološki test nerastova da bi se utvrdilo da neki od njih nije nosilac nepoželjnih osobina (letalni i similetalni geni). Ovaj test je od posebnog značaja kada se nerastovi upotrebljavaju za veštačko osemenjavanje.

Nazimice se za priplod odabiraju na osnovu spoljašnjeg izgleda i rezultata performans testa (90-110 kg).

Sib test omogućava ocenu kvaliteta trupa odabralih grla za priplod na osnovu osobina srodnika. Braća i sestre iz istog legla se po završetku testa kolju i njihove polutke se upotrebljavaju za ocenu prinosa i kvaliteta mesa. Ova ocena dopunjuje ocenu priplodnih grla na osnovu rezultata performans testa.

U toku iskorišćavanja krmča i nerastova ocenjuje se njihova plodnost. Plodnost krmča se ocenjuje na osnovu redovnog prašenja, veličine legla pri rođenju i zalučenju, ujednačenosti legla i razvijenosti prasadi. Procenjuje se i njihova mlečnost. Jednostavno rečeno proizvodnost ili produktivnost krmča iskazuje se brojem zaštućene prasadi u toku godine. Ona je proizvod broja legala u toku godine i veličine legla pri zalučenju.

Reproaktivna sposobnost nerastova se ocenjuje na osnovu rezultata osemenjavanja (procenat koncepcije i prašenja), veličine legla, trajanja iskorišćavanja a njihova plodnost na osnovu plodnosti kćeri. Najlačnija ocena priplodne vrednosti svinja je na osnovu ocene potomaka (sinova i kćeri) odnosno rezultata progenog testa. Na taj način se ocenjuje kako roditelji prenose svoje osobine na potomke. Ne samo tovne i klanične osobine potomaka već i osobine porasta i mesnatosti polomstva u performans testu se koriste za ocenu priplodne vrednosti roditelja. Samo pozitivno ocenjeni roditelji ostaju i dalje u priplodu.

Danas se u zemljama sa razvijenim stočarstvom koriste savremene matematičko-statističke metode koje kombinuju informacije predaka, srodnika, vlastite proizvodnje i potomaka kako bi se što tačnije ocenila priplodna vrednost svinja.

10.6.2. Metode odgajivanja u svinjarstvu

Oplemenjivanje svinja obavlja se metodom odgajivanja u čistoj rasi i metodom ukrštanja.

Odgajivanje u čistoj rasi

Odgajivanjem u čistoj rasi uz stalnu, sistematsku i strogu selekciju mogu se brže poboljšati visoko (klanične osobine) i srednje nasledne osobine (brzina porasta i iskorišćavanje hrane). Suprotno od njih nisko nasledne osobine (reprodukтивne sposobnosti) se sporo poboljšavaju odgajivanjem u čistoj rasi i selekcijom. Zbog toga je izbor metoda odgajivanja, poređi ostalog, veoma važan za unapređenje ekonomski važnih osobina.

U slučaju kada dođe do slabljenja zdravlja, otpornosti, konstitucije i proizvodnih osobina životinja, primenjuje se *osvežavanje zapata* (rase) nabavkom nerastova (iste rase) i semena iz drugih zapata sa kojima nisu u srodstvu. Naročito se to dešava u uvezenih rasa koje se gaje u manjem broju, kada se primenjuje jednostrana selekcija ili dođe do odgajivanja u srodstvu.

Odgajivanje u srodstvu se primenjivalo u svinjarstvu sa različitim uspehom odnosno posledicama. Primjenjivano je ponekad nekontrolisano i sa različitim stepenom.

Odgajivanje u srodstvu dovodi do smanjenja broja rođene i odgajene prasadi u leglu, povećanja smrtnosti prasadi, rođenja nevitalne prasadi, slabljenja konstitucije i pojave anomalija. Negativan uticaj je manji na telesnu masu ali ipak postoji. Pojava anomalija i smanjenje plodnosti svinja u zapatu ukazuju na to da je možda došlo do odgajivanja u srodstvu. Ono se kontrolisano primenjuje u slučajevima kada se želi otkriti postojanje recesivnih gena, povećati homozigotnost unutar linija, zapata i pri linijskom odgajivanju odnosno konsolidovanju osobina novog stvorenog genotipa.

U svinjarstvu se primenjuje i *linijsko odgajivanje*. Pod linijom se podrazumeva potomstvo jednog nerasta koje se po osobinama nasleđenim od njega razlikuju od drugih životinja iste rase. Rodonačelnik ili osnivač linije je istaknuti nerast koji je po osobinama trebao da bude iznad proseka zapata odnosno rase kojoj pripada. Iz svake generacije odabere se bar jedan potomak za produženje linije. Pri linijskom odgajivanju može se primeniti i odgajivanje u srodstvu, kako bi se osobine sigurno zadržale i prenеле na sledeću generaciju i kako bi se povećala homozigotnost.

Danas se primenjuje stvaranje specijalizovanih muških i ženskih i sintetičkih linija (sastavljene od različitih genotipova). Unutar svake linije forsiraju se i razvijaju različite osobine. Na primer, u liniji majke nastoje se unaprediti reproduktivne osobine,¹ a u liniji oca osobine porasta i dobra klanična svojstva.

Ukrštanje rasa i linija svinja

Oplemenjivanjem svinja metodom ukrštanja stvoren je značajan broj rasa. U svinjarstvu nekih zemalja Europe i SAD-u primenjivan je ovaj metod odgajivanja dok su drugi bili veći zagovarači odgajivanja u čistoj rasi. Danas se ukrštanje primenjuje u velikom broju zemalja i najveći procenat zaklanih svinja su melezi različitih rasa.

Načini ukrštanja

U svinjarstvu se primenjuju različiti načini ukrštanja.

Industrijsko ukrštanje podrazumeva parenje svinja dve rase koje mogu biti plemenite ili primitivna (ili prelazna) i plemenita. Potomci (melezi F₁, generacije) su namenjeni za tov odnosno proizvodnju mesa.

U zemljama Evrope i kod nas, najčešće se *ukrštaju tri i četiri rase ili linije* u cilju proizvodnje svinja za tov (proizvodnju mesa). Ovi načini ukrštanja su diskontinuirani a to znači da se stalno mora počinjati sa ukrštanjem dve rase radi proizvodnje plotkinja meleza F₁ generacije.

Kontinuirani sistem ukrštanja najčešće se primenjuje u SAD-u, posebno *rotaciono*. Za ovaj način ukrštanja mogu se koristiti tri ili četiri rase.

Pri proizvodnji krmača F₁ generacije majke bi trebale da budu dobre plodnosti, dobrih materinskih svojstava i otpornosti, a očevi intenzivnog porasta, dobrog iskorišćavanja hrane i plodnosti. Za proizvodnju krmača meleza najčešće se koriste rase veliki jorkšir i landras (švedski, holandski, danski, domaća mesnata i drugi). U nekim zemljama za stvaranje F₁ generacije koristi se i durok (npr. veliki jorkšir x durok, landras x durok) ali i pijetren (npr. nemački landras x pijetren). Ustvari koja će rasa biti rasa majki pri proizvodnji krmača F₁ generacije zavisi i od njene zastupljenosti u nekoj zemlji ili zapatu.

Trorasno (trolinijsko) ukrštanje znači da se krmače F₁ generacije pare sa nerastovima terminalne rase (durok, hempšir, pijetren, nemački landras, belgijski landras i dr.). Nerastovi terminalne rase treba da budu dobre mesnatosti i kvaliteta mesa, intenzivnog porasta i da dobro iskorišćavaju hranu.

Četvororasno ili četvorolinijsko ukrštanje podrazumeva parenje krmača F₁ i nerastova F₁ generacije.

Neki odgajivači primenjuju *povratno ukrštanje* pri kome se krmače F₁ generacije ponovo pare sa roditeljskom rasom. Heterozis efekat je veći nego pri dvorasnem ali manji nego pri trorasnom i četvororasnom ukrštanju.

Mnoge plemenite rase nastale su *pretapanjem* (švedski landras, holandski landras, nemački landras i druge), ali se ono primenjuje i danas.

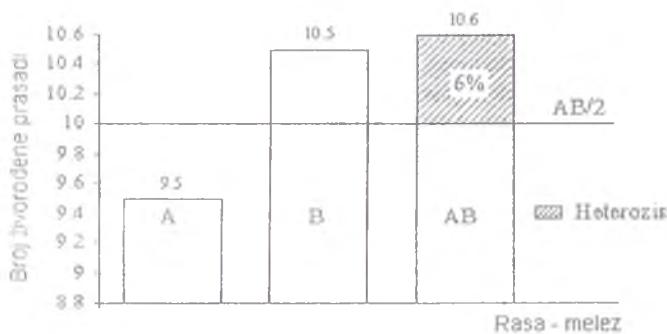
Kombinacijskim ukrštanjem više rasa može se stvoriti nova.

Razlozi ukrštanja

Ukrštanje nije alternativa selekciji zbog toga što bez stalnog, planskog odabiranja roditeljskih parova na osnovu priplodne vrednosti, nema ni uspeha pri ukrštanju rasa i linija. Samo najkvalitetnije (elitna grla) muške i ženske životinje se upotrebljavaju za obnovu nukleus stada a sva ostala kvalitetna za proširenje zapata i ukrštanje. Znači da se unutar čistih rasa mora sprovoditi selekcija da bi se posle odabrane kvalitetne životinje upotrebile za ukrštanje. Podrazumeva se da uslovi smeštaja, ishrane i nege moraju zadovoljiti potrebe životinja.

Ukrštanje samo radi ukrštanja bilo kojih životinja i neobezbeđeni optimalni uslovi ne dovode do ispoljavanja povećane životne snage u meleza odnosno uspeha.

Očekuje se da u potomaka dobijenih ukrštanjem dođe do kombinacije poželjnih osobina roditeljskih rasa (linija). Dodatni doprinos ovog metoda je u ispoljavanju efekta *heterozisa*. Do ispoljavanja heterozisa je došlo ukoliko su potomci bolji od proseka roditeljskih rasa (Sl. 76).



Sl. 76. Ispoljavanje heterozis efekta u potomaka meleza (AB) dobijenih ukrštanjem dve rase (A i B)

Nivo heterozisa zavisi od naslednosti osobina i on je veći ukoliko je koeficijent heritabiliteata manji. Radi toga se očekuje da najveći efekat heterozisa bude u reproduktivnih (do 20%) a zatim u tovnih osobina (do 5%). Međutim, u klaničnih osobina neće doći do ispoljavanja heterozisa ili će on biti veoma nizak (0-2%).

U svinjarstvu se upotrebljava i termin *hibridizacija*. Pre se pod ovim pojmom podrazumevalo ukrštanje različitih vrsta domaćih životinja. Posle se ono odnosilo na ukrštanje linija odgajenih u srodstvu, da bi se pod ovim pojmom danas podrazumevalo uopšte ukrštanje rasa ili linija. Osnovni cilj je pronaći takvu kombinaciju rasa pri ukrštanju koja obezbeđuje ispoljavanje najvećeg heterozis efekta.

Na tržištu se nalaze *hibridne svinje* koje su stvorene u različitim kompanijama zemalja Europe (zemlje EU, Mađarska) i SAD-a.

U zemljama Evrope postoje programi hibridizacije koji se primenjuju radi proizvodnje linijskih hibrida a sve u cilju veće proizvodnje kvalitetnog svinjskog mesa. Neke od hibridnih svinja stvorene u različitim zemljama su: *Cotswold* (Velika Britanija), *Camborough* (Velika Britanija), *Hypor* (Holandija), *JRS* (Velika Britanija), *Seghers* (Belgija), *Tetra* hibrid (Mađarska), *Ka-hyb* (Mađarska), i druge. Postoje različite ženske i nerastovske linije. One imaju svoje karakteristike, neke od njih su dobijene ukrštanjem postojećih ili su namenjene kao terminalne linije očeva.

10.6.3. Proizvodnja priplodnih svinja formiranjem odgajivačke piramide

Odgajivačka piramida se formira da bi se bolje i brže ispoljio i iskoristio genetski napredak i efekat heterozisa. To podrazumeva specijalizaciju između ili unutar zapala.

Piramida se sastoji od tri nivoa, mada su neke tradicionalne (npr. u Velikoj Britaniji i Danskoj) imale četiri. Od vrha prema bazi piramide čine: *nukleus, umnožavajući i proizvodni* (komercijalni) *zapati* (Slika 77). Veliki odgajivači svinja mogu podeliti zapat na naveđena tri nivoa, odnosno formirati piramidu unutar zapala.



Sl. 77. Struktura stada u udgajivačkoj piramidi

U elitnim zapatima ili zapatu gaji se najmanji broj najkvalitetnijih priplodnih grla. Životinje su obuhvaćene kontrolom proizvodnih sposobnosti, sprovodi se sistematska sroga selekcija i primenjuje odgajivanje u čistoj rasi.

Umnožavajući zapati (ili deo zapata) su oni u kojima se gaje priplodne svinje nabavljene iz elitnih zapata. Grla se gaje u čistoj rasi radi proizvodnje većeg broja plotkih (umnožavanje čiste rase) i ukrštaju sa nerastovima druge rase radi proizvodnje F1 generacije.

Proizvodni zapati su oni u kojima se proizvode svinje za klanje. Krmače F₁ generacije se nabavljaju iz umnožavajućih a nerastovi iz nukleusa ili umnožavajućih zapata. Potomci odnosno tovlenici su trorasni (trolinijski) ili četvororasni (četvorolinijski) melezi.

Brzina uspeha i genetske promene zavise od napretka u vrhu piramide i protoka životinja (oba pola) od vrha ka bazi.

10.7. OBJEKTI ZA SMEŠTAJ SVINJA

Sve što je do sada rečeno za svinju kao vrstu, njene biološke karakteristike i ekonomičnost proizvodnje bilo je vezano i za optimalne uslove ishrane, nege i smeštaja. Od paragenetskih faktora posebno je istican značaj ishrane što ima svoje opravdanje, ali se mora reći da će ona imati dobre rezultate samo ako se obezbede i adekvatni uslovi smeštaja svinja.

10.7.1. Biološke karakteristike svinja

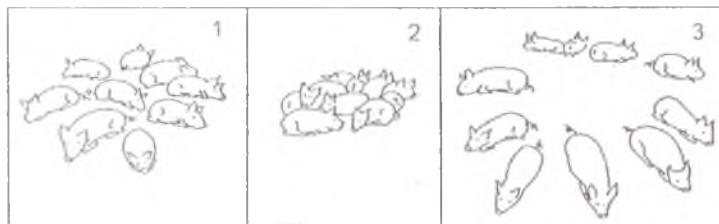
Telesnu temperaturu svinja održava na osnovu balansa toploće koja nastaje u toku metaboličkih procesa ili je prima iz okoline i toploće koju gubi putem radijacije (zračenja), konvekcije (strujanja), kondukcije (provodenja) i evaporacije (isparavanja). Za svinju je karakteristično pomaranjkanje znojnih žlezda.

Visoka ambijentalna temperatura utiče na grlo da oslobađa toplotu dahtanjem i ubrzanim disanjem. Krv od tople kože cirkuliše prema unutrašnjosti što izaziva smanjenje brzine pulsa i pregrevanje organizma. S druge strane, koža je nedovoljno zaštićena (nepigmentisana koža) u mesnatih rasa i zbog toga može doći do ekcema, a zbog nedostatka znojnih žlezda i do toplotnog udara. Svinje su manje osetljive na sniženje nego na povećanje temperature, ali im je toplota neophodna, naročito prasadima.

Prasad posle rođenja nemaju odmah razvijen sistem za termoregulaciju. Posle rođenja kod njih dolazi do smanjenja telesne temperature (za 1,8 do 7,8°C) a koliko će ono biti zavisi od temperature okoline i mase prasadi. Pri normalnoj temperaturi okoline (15,5-23,8 °C) doći će do regulacije telesne temperature prasadi u toku dva dana. Kod prasadi je nepovoljan odnos mase i površine tela, nemaju dlačni pokrivač, imaju malo potkožnog tkiva i male rezerve energije u organizmu. Ona pri niskoj temperaturi drhte, mogu da se prehlade i veći broj uginjava naročito u prvih nekoliko dana. Temperatura okoline utiče na ponašanje prasadi (Sl. 78) odnosno oni se skupljaju u grupu ili udaljavaju od toplotnog izvora. Prasad su osetljiva i na visoku vlažnost.

Svinje su osetljive i na ekstremno niske temperature jer je u mesnatih rasa dlačni pokrivač redak i slabije je razvijen sloj potkožnog tkiva.

Vrednosti temperature ambijenta ispod (donja kritična granica) ili iznad (gornja kritična granica) termoneutralne zone izazivaju stres praćen pojavom hipotermije ili hipertermije. Iznad tih granica nastupa smrt izazvana hladnoćom ili visokom temperaturom.



Sl. 78. Uticaj temperature okoline na ponašanje prasadi
(1-optimalna, 2-niska i 3-visoka temperatura)

Nepovoljan uticaj visokih i niskih temperatura neophodno je ublažiti naročito u područjima gde klimu karakterišu navedeni ekstremi i to pre svega adekvatnim smeštajem i regulacijom mikroklima. Mikroklima u objektima za svinje obuhvata: temperaturu, vlažnost, kretanje i sastav vazduha (sastav gasova, prisustvo mikroorganizama i čestica prašine), svetlost, radijaciju i ionizaciju.

Smeštaj pored ostalog, treba da obezbedi održavanje dobrih zooloških uslova, što je takođe važno za zdravlje naročito podmlatka. Specifičnost proizvodnje svinja je da one stvaraju velike količine izmeta (ekscremenata) koji se brzo raspadaju pri čemu se razvija neprijatan miris i nastaju štetni gasovi. Pored toga ostaju i velike količine otpadnih voda. U cilju zaštite čovekove okoline posebno se ističe neophodnost rešavanja problema stajnjaka i otpadnih voda.

10.7.2. Pojam udobnosti (welfare) smeštaja i držanja svinja

Društvo za zaštitu životinja zahteva da se menja odnos prema životinjama odnosno da se drže u što humanijim uslovima. Pod njima se podrazumeva obezbeđenje uslova udobnosti (welfare=blagostanje), što znači: zabranu vezivanja krmača, upotrebu slame, proizvodnju svinja u manje intenzivnim uslovima (manja gustina ili manji broj /m² površine) bez upotrebe antibiotika i stimulatora porasta.

Pitanje smeštaja svinja je složeno jer je neophodno usaglasiti biološke osobine svinja sa tehnološkim, organizacionim, ekonomskim, socijalnim i ekološkim zahtevima.

Savremena proizvodnja svinja je intenzivna u zatvorenom sistemu držanja uz primenu mehanizacije i automatizacije u ishrani, izdubravanju i kontroli ambijentalnih uslova. Držanje svinja u zatvorenom prostoru sa ograničenim kretanjem i intenzivno iskorišćavanje ulicali su na naučnike, stručnjake i javno mnjenje da posvete veću pažnju osećaju životinja u navedenim uslovima. Uvodi se pojam "welfare" koji u engleskom znači blagostanje, ali se u domaćoj literaturi upotrebljavaju termini dobrobit, udobnost (osećaj udobnosti životinja, udobnost smeštaja, udobnost ambijenta) ili se zadržava engleski naziv.

Članice EU su od 1994. godine morale da prihvate preporuke Evropskog veća koje je usvojilo Direktive minimalnih standarda za zaštitu svinja. Najvažniji zahtevi pri smeštaju su:

- Određena površina poda po grlu (m²/grlu) u zavisnosti od telesne mase:

Telesna masa (kg)	Minimalna površina (m ² /grlu)
<10	0,15
10 - 20	0,20
30 - 50	0,30
50 - 85	0,55
85 - 110	0,65
> 110	1,00

- Hranjenje mora biti najmanje jednom u toku dana, a pri grupnom držanju i ograničenoj ishrani mora bili istovremeno,
- Prasadima starijim od dve nedelje mora se obezbediti stalani i slobodan pristup vodi za piće,
- Minimalan uzrast prasadi pri zalučenju treba da bude tri nedelje pod uslovom da se ne narušava udobnost i zdravlje krmače ili prasadi,
- Slama (ili drugi adekvatni materijal) moraju biti u prasilištu,

- Mora se obezbediti vizuelni kontakt između svinja,
- Vezivanje krmača nije dozvoljeno,
- Agresivno ponašanje svinja se mora sprečiti uklanjanjem takvih grla,
- Prirodno osvetljenje mora biti obezbeđeno najmanje 8 časova a veštačko treba da omogući stalni nadzor na životinjama.

Pojedine zemlje EU usvojile su i neke specifičnosti koje se odnose na uklještenja krmača (dozvoljavaju određeno vreme), površinu boksa za nerasta (npr. najmanje 6 m^2), trajanje dojnog perioda (npr. 4 nedelje), oblik boksa ili uklještenja, broj tovlenika u zgradi ili odeljenju (ne više od 300 grla), izradu žičanih podova (moraju biti plastificirani), osvetljenje (dnevno i veštačko) i drugo.

10.7.3. Objekti za smeštaj svinja

Svinje se mogu držati u *zatvorenim*, *poluotvorenim* i *otvorenim* sistemima.

U zatvorenom sistemu svinje se drže u zatvorenom objektu tokom iskorišćavanja. Poluotvoreni sistem podrazumeva da objekti imaju i ispuste za kretanje, ali oni često služe i za defeciranje (prljavi deo objekta). Oni se grade i pri savremenim uslovima proizvodnje svinja. Objekti za držanje priplodnih grla ali ne i tovilišta uglavnom imaju ispuste.

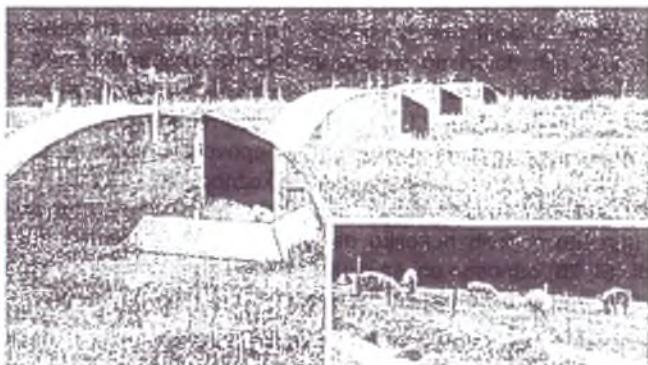
Otvoreni sistem podrazumeva slobodno držanje svinja na otvorenom prostoru i karakterističan je za ekstenzivne ali i intenzivne uslove proizvodnje (Sl. 79 i 80).



Sl. 79. Baraka za smeštaj prasadi

Primenjuje se u područjima sa umerenom klimom, s tim što su za držanje svinja u toku noći ili hladnijeg perioda godine napravljeni različiti objekti (npr. različite kućice, barake ili nadstrešnice). Tako se kod ovog sistema na određenoj površini nalaze smeštene i grupisane kućice ili barake za smeštaj pojedinih kategorija svinja. Neke od njih služe za prašenje krmača i dojenje prasadi, smeštaj plotkinja koje se pripremaju za parenje i u toku bremenitosti, smeštaj prasadi posle zalučenja do uzrasta kada se prodaju kao priplodna grla. Postoje rešenja gde se otvoreni sistem

koristi za prašenje plotkinja (krmača i nazimica). Nazimice se mogu dopremiti iz zatvorenog sistema. Određeni broj baraka služi za izolaciju (karantin) istom dopremljenih priplodnih životinja. Nerastovi se nalaze zajedno sa plotkinjama za parenje. U barakama ili kućicama slama i toplota koju oslobađaju životinje obezbeđuju određenu temperaturu.



Sl. 80. Grupa baraka za smeštaj svinja

Držanje svinja u otvorenom sistemu postaje interesantnije poslednjih nekoliko godina u nekim zemljama Evrope, Amerike, naročito kada se pridaje sve veći značaj udobnosti smeštaja. Postoje različita rešenja.

Slobodno držanje krmača postaje razumna alternativa zatvorenom sistemu bez slobodnog kretanja, s obzirom na rezultate prašenja, veličinu i masu legla. Krmače mogu da ulaze i izlaze iz kućica ili baraka ali ne i mrlada prasad. Pregrade se mogu skloniti i tada dolazi do mešanja prasadi iz različitih legala.

Na farmi sa zatvorenim sistemom proizvodnje svinja (držanje svih kategorija svinja) grade se specifični objekti za smeštaj:

- Krmača u toku otkrivanja estrusa i parenja (ili osemenjavanja) i određenog broja nerastova - **pripustilište** (bukarište),
- Suprasnih krmača do 3-5 dana pre prašenja - **čekalište**,
- Krmača nekoliko dana pre, u toku prašenja i laktacije - **prasilište**,
- Zalučene prasadi do oko 25 kg telesne mase - **odgajivalište**,
- Tovnih svinja od oko 25 do 100 kg telesne mase - **tovilište**,
- Ženskog priplodnog podmlatka - **nazimarnik**,
- Muškog priplodnog podmlatka u toku performans testa - **stanica za test**.

Pored ovog postoje i drugi sistemi proizvodnje svinja kao što su:

- Otvoreni tip farmi - Pod ovim tipom podrazumevaju se farme koje kupuju priplodni podmladak (ukupan ili deo) ili dokupljuju prasad za tov.
- Farme za proizvodnju prasadi - Odgajivači na ovim farmama proizvode prasad i gaje ih do oko 25 kg telesne mase i prodaju drugima za tov.
- Farme za tov (tovilišta) - Proizvođači nabavljaju prasad i obavljaju tov.
- Farme za pripremu prasadi za tov - Zadatak ovih farmi je da nabavljeni prasad od različitih odgajivača, pripreme za tov (egalizacija i privikavanje za zajedničko držanje) i na taj način smanje rizik od bolesti.
- Farme nukleus stada - Ovo su farme sa manjim brojem krmača koje proizvode i odgajaju priplodni podmladak za obnovu stada i gajenje u umnožavajućim stadiма. One mogu biti potpuno izdvojene (u zemljama zapadne Evrope). Kod nas su oni u sklopu velikih farmi.

Navedene specijalizovane farme mogu biti objedinjene u nekoj zadruzi, asocijaciji ili kompaniji.

Broj objekata i raspored uslovjeni su tehničkim rešenjem i veličinom farme. Svaki objekat može imati manji ili veći broj odeljenja.

Sistemi punjenja i pražnjenja objekata

U svinjarstvu se mogu primeniti dva sistema, „**sve unutra - sve napolje**“ (*all in - all out*) i **tunelski**.

Sistem „sve unutra - sve napolje“ podrazumeva istovremeno punjenje (useljavanje životinja) i pražnjenje (iseljavanje životinja) objekta ili odeljenja. Danas se u svetu sve više daje prednost ovom sistemu. On omogućava dobro održavanje zoohigijenskih uslova u objektu, jer se detaljno Peru, dezinfikuju i pripremaju za useljenje sledeće grupe životinja.

Drugi sistem podrazumeva objedinjavanje odeljenja (npr. prasilište - odgajivalište, prasilište - odgajivalište - pripustilište) ili se sve kategorije smeste u jedan objekat (prasilište - odgajivalište - pripustilište - čekalište - tovilište). U tunelskom sistemu gde se sve dešava pod istim krovom objekta, može se izdvojiti samo objekat za priplodni podmladak.

Spajanje pojedinih faz po proizvodnje ili tunelski sistem smanjuju transport na farmi, objekti mogu biti unificirani i u njih se lako ugrađuje standardna oprema i efikasnija je organizacija rada. Objekat se kontinuirano naseljava i prazni, što ne omogućava kompletno čišćenje, dezinfekciju i odmor između dva naseljavanja životinja (dva turnusa - smenjivanja po nekom redu).

Načini držanja svinja u objektima

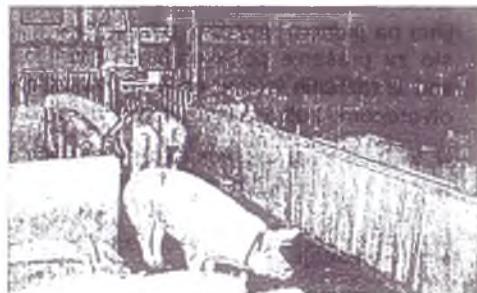
Držanje priplodnih svinja (nazimica, krmača i nerastova) može biti *grupno, individualno i kombinovano*.

Nazimice se uglavnom drže u grupama s tim što je veličina grupe različita. One se mogu držati u posebnim objektima, ali u našim uslovima na značajnom broju farmi su smeštene u tovilištima (manje poželjno).

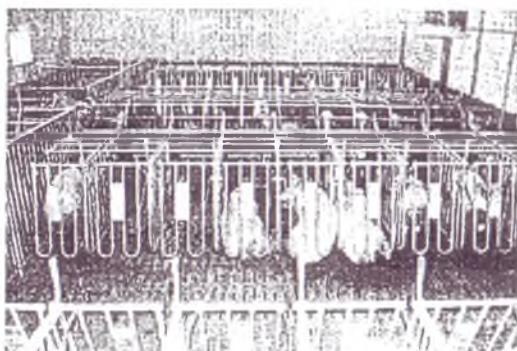
Krmače se u toku reprodukcionog ciklusa mogu držati na sva tri navedena načina.

Grupno (Sl. 81) se drže posle zalučenja, u toku pripusta (osemenjavanja) i bremenitosti. Smatra se da u grupi treba držati manji broj krmača (5-6 ili najviše 8-10 krmača).

Pri formirajući grupu vodi se računa o uzrastu, telesnoj razvijenosti i vremenu oplodnje. Zagovornici ovog načina držanja krmača ističu njegove prednosti koje se ogledaju u lakšem otkrivanju estrusa, mogućnosti kretanja i manjim troškovima izgradnje objekata. Na taj način se želi iskoristiti karakteristika ove vrste domaćih životinja a to je da žive u čoporu izuzev kada se prase i doje prasad. Zagovornici individualnog držanja krmača prigovaraju da je pri grupnom, leži individualni pregled, veće međusobno uzneniranje životinja, tuča, veći ulošak hrane, vode i druge. Bolji predlog je grupno držanje sa individualnom ishranom.



Sl. 81. Grupno držanje krmača



Sl. 82. Individualno držanje krmača

Individualno (Sl. 82) se krmače mogu držati posle zalučenja, u toku pripusta, suprasnosti, prašenja i laktacije.

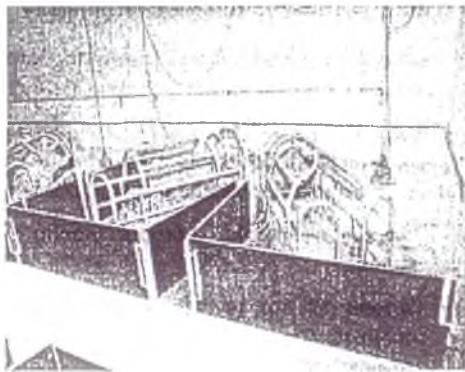
Bez obzira da li se primjenjuje grupno ili individualno držanje zalučenih i suprasnih krmača, uvek je individualno držanje u toku prašenja (Sl. 83) i dojnog perioda.

Prednosti individualnog držanja su: bolji pregled i individualna kontrola krmača, manji utrošak hrane i vode, manji prostor za smešlaj, manje uznemiravanje i drugo. Pripisuje mu se da nepovoljno utiče na reproduktivnu sposobnost krmača.

U Škotskoj je usavršen primer prašenja u objektu po sistemu "porodičnog boksa". Ispitivan je u drugim zemljama (npr. Holandija, Švajcarska) i prilagođen za upotrebu u područjima sa tropskom klimom. Predviđeno je držanje četiri ili šest krmače sa legalima na jednom prostoru, gde je место за prašenje polugugrađeno. Prasad iz različitih legala mogu se međusobno mešati. Sistem se može primeniti pri otvorenom i zatvorenom sistemu držanja.

U toku reprodukcionog ciklusa krmače se mogu držati *kombinovano* (grupno i individualno) kako bi se iskoristile prednosti oba načina. Kombinacija može biti sledeća:

- Prvo rešenje:
 - grupno držanje zalučenih krmača do otkrivanja estrusa,
 - individualno držanje krmača od otkrivanja estrusa, u toku osemenjavanja i prvih 30 dana suprasnosti,
 - grupno držanje suprasnih krmača u čekalištu.
- Drugo rešenje:
 - individualno držanje zalučenih krmača do otkrivanja estrusa, u toku osemenjavanja i prvih 30 dana suprasnosti,
 - grupno držanje suprasnih krmača u čekalištu.

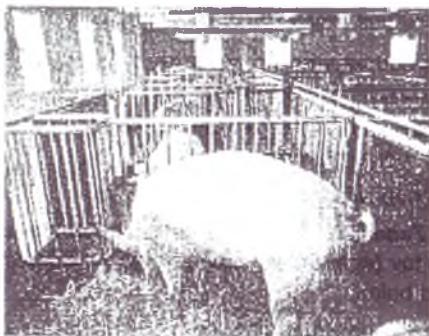


Sl. 83. Individualno držanje krmača u prasilištu

Nerastovi u toku porasta ili performans testa mogu se držati individualno ili grupno. Odrasli nerastovi se drže individualno (Sl. 84) u posebnom objektu, a određeni broj može biti smešten u pripustiliše i čekališe.

Prasad od zalučenja (3-5 nedelja ili 5-7 kg) do kraja odgoja (oko 25 kg telesne mase) drže se grupno u odgajivalištu (Sl. 85).

Prema nekim rešenjima prasad mogu ostati u boksu prasilišta (do 7 dana) a zatim se premeštaju u odgajivalište. U odgajivalištu se drže u kavezima (žičane bokseve) u jednom, dva ili više redova. Veličina grupe varira (oko 8-10 prasadi u kavezu). Prasad se mogu držati na podu uz upotrebu slame. Neka rešenja preporučuju držanje 100-150 prasadi u velikim boksevima.

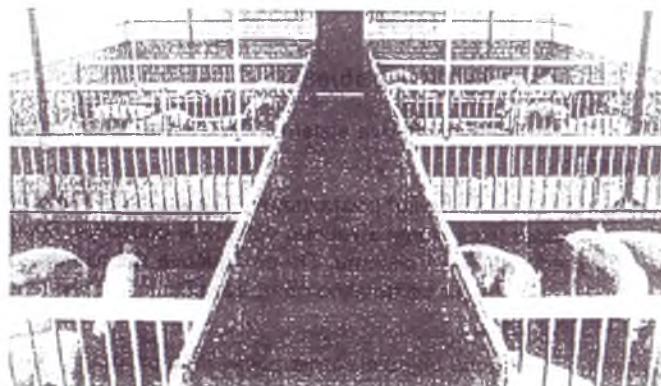


Sl. 84. Individualno držanje odraslih neraslova



Sl. 85. Grupno držanje prasadi u odgajivalištu

Tovne svinje u tovilištu drže se grupno. Smatra se da je optimalna veličina grupe oko 10 grla u boksu (Sl. 86).



Sl. 86. Grupno držanje svinja u tovu

Oprema u objektima

Oprema za smeštaj - Svinje su smeštene u boksevima za grupno ili individualno držanje. Broj i raspored redova bokseva u objektu može biti različit. Svaki red bokseva može imati hodnik za hranjenje i izdubravanje i kretanje svinja ali postoje i drugačija rešenja (jedan hodnik za hranjenje i dva za izdubravanje i obrnuto).

Ograde bokseva mogu biti pune ili rešetkaste i kombinovane. Postoje različiti tipovi bokseva. Visina ograde treba da bude takva da onemogući svinjama da je preskoče. Na boksevima se nalaze vrata koja se čvrsto moraju oslanjati na ogradu. Vrata moraju biti dobro osigurana kako ih svinje ne bi otvorile.

Svakoj kategoriji svinja treba obezbediti određenu površinu poda boksa. Pod boksa može biti pun sa slamom, pun i rešetkast i potpuno rešetkast.

Boksevi u prasilištu su najčešće trodelni bez obzira da li je srednji deo ili mesto za krmaču (uklještivač) postavljeno paralelno ili dijagonalno u odnosu na dužinu. Uklještivač za krmaču može biti različito postavljen i različitog oblika. On može biti sa različitom konstrukcijom od potpuno fiksirane do one koja se podiže i spušta, širi ili sužava, montira i demontira i drugog.

Oprema za hranjenje - Uređaji za hranjenje zavise od načina ishrane, oblika u kom se hrana daje, kategorije svinja i drugog. Ishrana svinja može biti obročna (ograničena) ili po volji. Pri obročnoj ishrani hrana se svinjama daje iz valova i sa poda, pri ishrani po volji iz automatskih hranilica. Hrana za svinje može biti suva (brašnasta ili peletirana), vlažna ili tečna.

Obročno hranjenje može biti suvom, vlažnom i tečnom hranom. Obavlja se iz valova. Raspodela hrane u uređaje može biti ručna ili mehanizovana ili se doprema već vlažna hrana.

Ishrana po volji je suvom hranom iz automatskih hranilica. Raspodela hrane u rezervoar hranilice može biti ručna ili mehanizovana i automatizovana. Dopremanje i raspodela hrane može biti posebnim transporterima iz binciklona koji se nalazi izvan objekta.

Podno hranjenje je vid obročnog hranjenja. Peletirana hrana se može dopremati mehanizovano i automatski ispušтati iz dozatora na pod boksa.

Dimenzije valova zavise od kategorije svinja. Važan je oblik i materijal od koga su napravljeni. Automatske hranilice su određenog tipa i konstrukcije u zavisnosti od kategorije. Za ishranu priplodnih svinja (naročito u testu) koriste se automatske hranilice povezane sa računaram, elektronskom identifikacijom grla i doziranjem.

Dopremanje hrane do uređaja za hranjenje može biti pomoću kolica ili mehanizovano uz automatsko doziranje. Pri većem stepenu mehanizacije smanjuje se utrošak rada za hranjenje. Tečna hrana u obliku ređe ili gušće kaše doprema se iz centralne kuhinje cevima. Ređu hranu je teže tačno dozirati. Životinje bliže rezervoaru dobije gušću hranu od onih koje su dalje. Problem je u obezbeđenju iste gustine hrane za hranjenje svih životinja.

Oprema za napajanje - Svinjama treba obezbediti vodu po volji. Voda se svinjama daje iz automatskih pojilica koje mogu biti različitog oblika šolje ili u vidu sisaljki (npl-pojilice). Pojilice služe za napajanje određenog broja svinja. U jednom boksu

mogu biti dve pojilice na različitim visinama (npr. priplodni podmladak u istom boksu pri različitom uzrastu). Veoma je bitno mesto u boksu gde se postavljaju ali i da stalno budu u funkciji.

Oprema za izdubravanje - Na farmama svinja nastaje čvrsti i tečni stajnjak. Čvrsti stajnjak je smeša fecesa, urina i prostirke. Naslaje u objektima sa punim podom i upotrebljena prostirka. Izdubravanje može biti ručno i mehanizovano. U intenzivnoj proizvodnji manje se upotrebljava prostirka (ili samo u pojedinim objektima) već se radi o boksevima sa delimično i potpuno rešetkastim podom i stvaranju tečnog stajnjaka. On se skuplja u kanalu ispod rešetkastog poda i prazni sistemom samoticanja ili povremenog ispuštanja i ispiranja vodom. Dnevna količina proizvedenog fecesa i urina iznosi 5-7% od telesne mase svinja. Ona može biti veća s obzirom da tečni stajnjak predstavlja suspenziju fecesa u vodi, urina, drugih otpadaka i ostataka hrane. Istočje se da svinja zagađuje okolinu kao 2,8 stanovnika. Zbog toga se u intenzivnom svinjarstvu javlja problem tečnog stajnjaka. Razgradnjom tečnog stajnjaka nastaje amonijak koji je nosilac neprijatnog mirisa. Drugi procesi koji se u njemu odvijaju dovode takođe do smanjenja azota a to znači i smanjenja njegove biološke vrednosli. On se može rasturati na njive samo u određenom periodu vegetacije, što zahteva njegovo čuvanje u lagunama.

Sve navedeno izazvalo je jak pritisak javnosti na proizvođače svinja u razvijenim zemljama. Nisu izloženi samo priliku javnosti već i zakonskim propisima koji se odnose na čuvanje i zaštitu čovekove okoline.

Posebna pažnja se pridaje smanjenju tečnog stajnjaka i postupku koji smanjuje zagađenje okoline. Zbog toga se u svetu navode različita tehnička rešenja kojima se nastoji: smanjiti količina tečnog stajnjaka, maksimalno smanjiti stvaranje i isparavanje amonijaka u objektima i sačuvati ili poboljšati vrednost tečnog stajnjaka adekvatnom preradom. Unutar svake grupe postoje alternativna rešenja.

Različiti su postupci prerade tečnog stajnjaka a dobijeni proizvodi su prečišćena voda, biogas, granulirano mineralno đubrivo, specifične aminokiseline, proteini, sirove materije za industrijsku preradu i proizvodnju amonijaka, amonijumfosfata, masti, ulja i ostalog.

Zagrevanje i ventilacija objekata

Mlađe kategorije svinja su osjetljive na nisku temperaturu i zbog toga se objekti u kome su smešteni moraju zagrevati.

Greju se: prasilište (objekat u celini i posebno leglo), odgajivalište, stanice za test (ponekad). Za grejanje objekata mogu se koristiti čvrsta goriva, električna energija, naftni derivati, biogas i slično. Zagrevanje se može obaviti električnim grejalicama, kaloliferima, pomoću radijatora, infracrvenih lampi ali može biti i podni sistem.