

**Đuro Senčić, Zvonko Antunović, Davor Kralik, Pero Mijić,
Marcela Šperanda, Krunoslav Zmaić, Boris Antunović,
Zvonimir Steiner, Danijela Samac, Mislav Đidara, Josip Novoselec**

PROIZVODNJA MESA



Osijek, 2010.

dr.sc. Đuro Senčić, redoviti profesor; dr. sc. Zvonko Antunović, redoviti profesor; dr. sc. Davor Kralik, izvanredni profesor; dr. sc. Pero Mijić, izvanredni profesor; dr. sc. Marcela Šperanda, izvanredni profesor; dr. sc. Krunoslav Zmaić, izvanredni profesor; dr. sc. Boris Antunović, izvanredni profesor; dr. sc. Zvonimir Steiner, docent; Danijela Samac, dipl. inž.; Mislav Đidara, dr. med. vet.; Josip Novoselec, dipl. inž.

PROIZVODNJA MESA



Osijek, 2010.

Recenzenti:

dr. sc. Tomislav Balenović, redoviti profesor,
Veterinarski fakultet u Zagrebu,
Sveučilište u Zagrebu

dr. sc. Tomo Rastija, redoviti profesor,
Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

dr. sc. Zvonimir Uremović, redoviti profesor,
Agronomski fakultet u Zagrebu,
Sveučilište u Zagrebu

Lektorica:

Branka Horvat, prof.

Urednik:

dr. sc. Đuro Senčić, redoviti profesor,
Poljoprivredni fakultet u Osijeku,
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Objavljivanje ove knjige kao sveučilišnog priručnika odobrio je Senat Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, odlukom broj 27/08 od 29. rujna 2008. godine.

Predgovor

Proizvodnja mesa, uz proizvodnju mlijeka i jaja, treba prvenstveno osigurati kvalitetne bjelančevine (esencijalne aminokiseline) u prehrani ljudi i očuvati njihovo dobro zdravlje. Usprkos povoljnim prirodnim uvjetima u našoj zemlji za proizvodnju mesa, ona nije ni približno razvijena u odnosu na potencijalne mogućnosti. Po potrošnji pojedinih vrsta mesa još uvijek smo iza gospodarski razvijenih zemalja. S obzirom na obim proizvodnje, samo je količina proizvedenog pilećeg mesa na razini trenutne samodostatnosti. Velika prepreka u razvoju proizvodnje mesa, utemeljene na znanstvenim spoznajama, je i nedovoljna razina stručne osposobljenosti poljoprivrednih proizvođača. S obzirom na to, Osiječko-baranjska županija odlučila je financirati publiciranje, između ostalih, i ovog priručnika, a njegovo pisanje ponudila je znanstvenicima i stručnjacima Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Nastavnici Zavoda za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku koriste priliku da ovaj priručnik za poljoprivredne proizvođače ujedno postane i sveučilišni priručnik za studente Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, prvenstveno za modul „Stočarstvo“ (3. semestar, 75 sati) na smjeru „Mehanizacija u poljoprivredi“, sveučilišnog preddiplomskog studija u Osijeku i na modulu „Stočarstvo“ (2. semestar, 75 sati), sveučilišnog stručnog studija u Vinkovcima, i to u segmentu (50%) koji se odnosi na proizvodnju mesa. Ovaj priručnik može se koristiti i za druge module koji, u različitom obimu, proučavaju problematiku proizvodnje mesa te za različite oblike cijeloživotnog obrazovanja. Iako je obim ovog priručnika limitiran, autori se nadaju da će on korisno poslužiti u temeljnoj edukaciji poljoprivrednih proizvođača i studenata te doprinjeti podizanju razine i unosnosti proizvodnje mesa u nas.

Prof. dr. sc. Đuro Senčić, urednik

Sadržaj:

Predgovor	4
1. Stanje i perspektiva proizvodnje mesa u Osječko – baranjskoj županiji (Krunoslav Zmaić, Zvonko Antunović, Pero Mijić)	8
1.1. Proizvodnja goveđeg mesa	9
1.2. Proizvodnja svinjskog mesa	10
1.3. Proizvodnja ovčjeg mesa	12
1.4. Proizvodnja kozjeg mesa	14
1.5. Proizvodnja mesa peradi	14
2. Krmiva u hranidbi tovnih životinja (Zvonimir Steiner)	16
15 Voluminozna krmiva	16
2.2. Koncentrirana krmiva	17
2.3. Obroci za tovnju junad	20
2.4. Obroci za tovnje svinje	21
2.5. Obroci za tovnje piliće	23
3. Specifičnosti probave u preživaa i nepreživaa (Marcela Šperanda, Mislav Đidara)	25
3.1. Osobitosti probave u svinje	25
3.2. Osobitosti probave u peradi	27
3.3. Osobitosti probave u preživaa	29
4. Objekti i oprema u proizvodnji mesa (Davor Kralik)	35
5. Tehnologija proizvodnje pilećeg i purećeg mesa (Đuro Senčić, Danijela Samac)	49
5.1. Proizvodnja pilećeg mesa	49
5.1.1. Odabir genotipa	49
5 Uvjeti smještaja	50
5.1.3. Hranidba pilića	51
5.1.4. Isporuka pilića, čišćenje, pranje i dezinfekcija peradnjaka	54
5.2. Proizvodnja purećeg mesa	54
5.2.1. Intenzivan tov purića	54
5.2.1.1. Odabir genotipa	54
5.2.1.2. Uvjeti smještaja	55
5.2.1.3. Hranidba	55
5.2.1.4. Hvatanje i transport purića te priprema peradnjaka	56
5.2.2. Poluintenzivan (klasičan) tov purića	57
6. Tehnologija proizvodnje svinjskog mesa (Đuro Senčić)	58

6.1.	Odabir genotipa	58
6.2.	Uvjeti smještaja	58
6.3.	Hranidba	59
6.3.1.	Ograničena i ad libitum hranidba	59
6.3.2.	Razina energije	60
6.3.3.	Razina bjelančevina	60
6.3.4.	Omjer aminokiselina	60
6.3.5.	Vrste krmnih smjesa (hrane)	60
6.3.6.	Biostimulatori	61
6.3.7.	Odnosi mesnatosti i kvalitete mesa	61
6.3.8.	Dizajniranje kvalitete mesa	61
6.4.	Proizvodni rezultati	62
7.	Tehnologija proizvodnje ovčjeg i kozjeg mesa (Zvonko Antunović, Josip Novoselec)	64
7.1.	Proizvodnja ovčjeg mesa	64
7.1.1.	Odabir genotipa	64
7.1.2.	Tov janjadi i ovaca	65
7.1.2.1.	Tov janjadi na sisi	65
7.1.2.2.	Intenzivan tov odbijene janjadi (brzi tov)	66
7.1.2.3.	Tov janjadi na paši	68
7.1.2.4.	Tov odraslih ovaca i ovnova	69
7.1.3.	Uvjeti smještaja	69
7.2.	Proizvodnja kozjeg mesa	70
7.2.1.	Odabir genotipa	70
7.2.2.	Tov jaradi	71
7.2.3.	Uvjeti smještaja	73
8.	Tehnologija proizvodnje govedeg mesa (Pero Mijić)	75
8.1.	Tipovi tova goveda	75
8.1.1.	Tov teladi za „bijelo meso“	76
8.1.2.	Konvencionalni tov teladi za proizvodnju mesa („debela telad“)	76
8.1.3.	Tov junadi	76
8.2.	Utvrđivanje randmana, bruto i neto dnevnog prirasta	77
8.3.	Izbor genotipa	78
9.	Ekonomika proizvodnje mesa (Krunoslav Zmaić)	83
9.1.	Financijsko tržišna ocjena investicija	89
10.	Zdravstvena zaštita životinja u tovu (Boris Antunović)	91
10.1.	Bolesti svinja u tovu	91
10.2.	Bolesti preživača u tovu	94
10.3.	Bolesti peradi u tovu	95

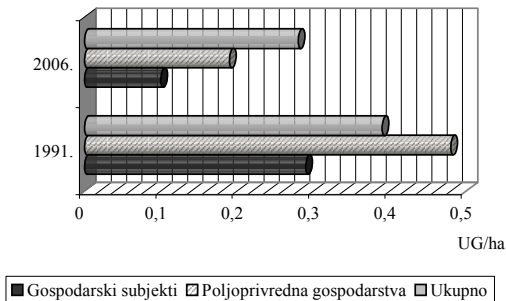
10.4.	Bolesti zajedničke za više vrsta tovnih životinja	96
11.	Literatura	99

1. Stanje i perspektiva proizvodnje mesa u Osječko-baranjskoj županiji

Značenje poljoprivrede Slavonije i Baranje proizlazi iz prirodnih i klimatskih potencijala i mogućnosti ove regije za organiziranje kvalitetne i visokoproduktivne poljoprivredne proizvodnje. Slavonsko-baranjska regija čini oko 20% teritorija Republike Hrvatske te je izuzetno poljoprivredni kraj s oznakom ravničarsko-žitarskoga područja s velikom mogućnošću stočarske proizvodnje. Ujedno, stočarstvo predstavlja stratezijsku granu unapređenja i razvoja poljoprivredne proizvodnje pa je njegov značaj višestruk. Stočarstvo je, kao jedan od najvažnijih dijelova ukupne poljoprivredne proizvodnje, usko vezano sa stanjem i promjenama koje se odvijaju na području cijele poljoprivrede, posebno onoga dijela koje se odnosi na ratarsku proizvodnju te na sociološko-ekonomske odnose koji utječu na cjelokupnu poljoprivrednu proizvodnju. S ekonomskog stajališta, činitelji proizvodnje u poljoprivredi trebaju omogućiti stvaranje pozitivnoga financijskoga rezultata, odnosno dobiti. Kao osnovni činitelji poljoprivredne proizvodnje u agroekonomskom pogledu, mogu se istaknuti radna snaga, zemljište i tehnička sredstva. Svi ti činitelji neophodni su za robnu i tržišno orijentiranu stočarsku proizvodnju. Takva proizvodnja zahtijeva određenu posjedovnu strukturu, profesionalnu i obrazovanu radnu snagu te tehnička sredstva za ostvarenje veće proizvodnosti.

Stanje stočarstva obilježavaju mali proizvodni kapaciteti obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, koja prevladavaju u ovoj poljoprivrednoj grani, s niskom proizvodnošću po grlu i često slabom kakvoćom proizvoda. Kao posljedica takvoga stanja je i razmjerno mali udio stočarstva (40%) u ukupnoj vrijednosti proizvodnje, što je, u odnosu na razvijene europske zemlje, 20% manje. Unutar stočarstva, prema udjelu u vrijednosti ukupne proizvodnje, svinjogojstvo je zastupljeno s 35%, govedarstvo 32,5%, zatim peradarstvo s 26,7%, znatno manje ovčarstvo s 2,5% te konjogojstvo i drugo.

Grafikon 1. Broj uvjetnih grla po hektaru u Osječko-baranjskoj županiji



Osječko-baranjska županija, sa svojim proizvodnim kapacitetima biljne proizvodnje, ima jedno od značajnijih mjesta među županijama u Republici Hrvatskoj. Resursi biljne proizvodnje jedan su od preduvjeta proizvodnje dovoljnih količina animalnih bjelančevina: mesa, mlijeka i jaja za ishranu stanovništva, zbog čega županija u svome razvojnome dijelu ukupnog agrara posebno mjesto ustupa razvoju stočarske proizvodnje. Intenzitet stočarstva na poljoprivrednim gospodarstvima zaostaje za ratarstvom, na što upućuje i činjenica kako je broj uvjetnih grla po hektaru u padu s 0,39 UG/ha 1991. godine na 0,28 UG/ha 2006. godine. Između gospodarskih subjekata i poljoprivrednih gospodarstava postoje znatne razlike, tako da su gospodarski subjekti imali 0,10 UG/ha, a poljoprivredna gospodarstva 0,19 UG/ha u 2006. godini.

Na poljoprivrednim gospodarstvima stočarska proizvodnja podložna je utjecaju mnogobrojnih promjena koje utječu na stabilnost stočarske proizvodnje, kao što su tržišne prilike, posebice na odnos cijena stočne hrane i stočarskih proizvoda. U zadnjih deset godina značajne su promjene u sustavima stočarske proizvodnje, odnosno u eksploataciji i gospodarenju životinjama. Promjene su, prije svega, posljedica izmijenjene vlasničke strukture, primjene Zakona o poljoprivredi, Zakona o poljoprivrednom zemljištu, Zakona o ekološkoj proizvodnji i Zakona o državnoj potpori u poljoprivredi. Tome treba pridružiti zakone, koji uređuju uvjete proizvodnje, a to je Zakon o stočarstvu, Zakon o veterinarstvu te Zakon o dobrobiti životinja.

1.1. Proizvodnja goveđega mesa

Proizvodnja goveđega mesa na području Republike Hrvatske, a samim time i na području Osječko-baranjske županije, ima dugu tradiciju. Prepoznatljiv brend na europskom tržištu mesa bila je proizvodnja mlade junetine tipa baby beef. Genetska osnova za to bila je simentalska junad izvrsne kvalitete mesa i visokoga randmana. Osamostaljenjem Republike Hrvatske, poljoprivredu zahvaća prilično teška kriza, pri čemu i proizvodnja goveđega mesa prolazi kroz vrlo teško razdoblje. Razloga za to ima više, među kojima se mogu ubrojiti: loša reorganizacija i preustroj poljoprivrednih kombinata, privatizacija koja je većim dijelom završila u rukama pojedinaca, na štetu većine uposlenika, te nastale gospodarske štete od ratnoga razaranja. Navedene činjenice dovele su do raspada organiziranoga sustava poljoprivredne proizvodnje i poljoprivrednoga tržišta.

Tablica 1. Broj goveda i proizvodni kapaciteti

Godine	Republika Hrvatska		
	Kategorije goveda		Prirast (000 t)
	Krave i steone junice	Ukupno	
1990.	492.000	830.000	117.000
2003.	278.000	417.000	68.000
2006.	276.000	468.000	72.000
Osječko-baranjska županija			
1990.	14.050	29.356	7.347
2003.	21.325	55.458	14.944
2006.	23.276	53.826	14.664

Mnoga poduzeća, u tim godinama, svoju poslovnu politiku usmjeravaju prema uvozu stoke (najviše teladi i junadi) iz zemalja Istočne Europe. Domaća govedarska proizvodnja u takvim se okolnostima nije mogla razvijati. Svakodnevno je dolazilo do smanjenja u proizvodnji kravljege mlijeka, i u proizvodnji goveđega mesa. Broj grla stoke koji je završio u klaonici bio je u mnogome veći od broja oteljene teladi. Takve trendove podržavao je jaki uvoznički lobi, koji je tijekom tih izuzetno teških godina za hrvatsku poljoprivredu, uspio ostvariti velike profite na uvozu i trgovini žive stoke i mesnih proizvoda. Uvoz teladi i junadi postala je osnova proizvodnje mesa, koja i danas ima primat i uvelike otežava značajnije pomake domaće proizvodnje.

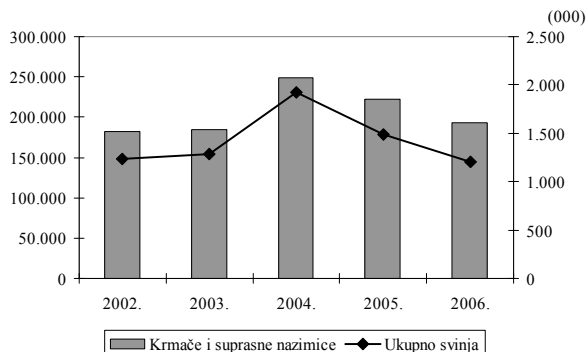
Zbog navedenih trendova, dolazi i do promjene tehnologije uzgoja teladi i završne težine pri prodaji. Domaća simentalna telad, koja se prije Domovinskog rata tovala do završne težine od 500 kg, u tom razdoblju preusmjerena je na tržište klanja, pri čemu su telad dostizala tjelesnu masu od 160 do 180 kg i starosti tri mjeseca. Kvaliteta mesa te teladi bila je izvrsna, kao i cijena koju je postizala. Međutim, sve je to išlo u prilog smanjenju proizvedenoga mesa s domaćih farmi, a razlika je popunjavana uvozom iz inozemstva. Uvezena telad imala je samo jednu prednost u odnosu na domaću, a to je povoljnija otkupna cijena. Sve ostalo išlo je u prilog domaćem uzgoju. To pokazuje često puta loš pasminski sastav uvezene junadi, čija kvaliteta mesa i randman više nisu bili kao kod domaćega hrvatskoga simentalca. Ta zbivanja dovode i do gubitka inozemnoga tržišta i prestanka izvoza junečega mesa u dugogodišnje zemlje uvoznice hrvatske govedine (poput Italije), koje su potraživale robu visoke kvalitete. Trendovi se nisu mijenjali, unatoč naporima koji su učinjeni od strane države i pojedinih poduzetnika. Domaći proizvođači nisu uspjeli organizirati proizvodnju i domaći uzgoj te ga povezati s tržištem.

1.2. Proizvodnja svinjskoga mesa

Sadašnja svinjogojska proizvodnja ne zadovoljava, kako na razini proizvodnje, tako još više po kakvoći proizvedenoga mesa. Organizacijski se ta proizvodnja

odvija u većini na malim proizvodnim jedinicama obiteljske poljoprivrede, na kojima nije moguće provesti učinkoviti sustav uzgoja i proizvodnje. Obiteljska poljoprivredna gospodarstva drže oko 85% ukupnoga broja krmača i 76% tovljenika.

Grafikon 2. Brojno stanje svinja u Republici Hrvatskoj



Svinjogojstvo u vrijednosti stočarske proizvodnje sudjeluje s 35,9%, dok se u sveukupnoj vrijednosti poljoprivredne proizvodnje s 14,2% nalazi na prvom mjestu. U zadnjih deset godina broj svinja, kao i prirast, smanjuju se, iako u novije vrijeme pokazuje tendenciju blagoga porasta ukupnoga broja, kao i prirasta. Ukupna se vrijednost svinjogojstva smanjuje zbog smanjenja realne cijene svinja, koja inače pokazuju ciklička (četverogodišnja) kretanja. Proizvodnja svinjskoga mesa čini najvažniju proizvodnju mesa u Hrvatskoj, s udjelom od 49,6% u ukupnom.

Brojno stanje svinja u Republici Hrvatskoj nije zadovoljavajuće, odraz je nestabilnosti tržišne situacije, odnosno promjenjivosti ponude i potražnje bez ugovaranja proizvodnje. Veliku nestabilnost tržišta svinja u Republici Hrvatskoj izaziva i nekontroliran uvoz svinjskoga mesa koji za posljedicu ima stagnaciju ili potpuni prestanak proizvodnje u manjim proizvodnim jedinicama. Znakovito je za svinjogojstvu proizvodnju velik broj malih proizvodnih jedinica, niska razina proizvodnje, nezadovoljavajući pasminski sastav, nekvalitetna hranidba, što rezultira nezadovoljavajućim odnosom mesa i masti u svinje, odnosno niskom mesnom jedinicom. Uzgoj i proizvodnja svinja u Osječko-baranjskoj županiji ima dugu tradiciju te podmiruje znatan dio tržišta Republike Hrvatske. Za uspješno funkcioniranje velikih svinjogojških farmi u poljoprivrednim tvrtkama treba osigurati znatan dio kapitala, kako bi se proizvele dovoljne količine rasplodnoga i tovnoga materijala. Te bi farme morale biti nukleus

proizvodnje kvalitetnog rasplodnog materijala za obnovu stada poljoprivrednih obiteljskih gospodarstava.

Tablica 2. Brojno stanje svinja po kategorijama u Osječko-baranjskoj županiji

Kategorije svinja	2004.	2005.	2006.
Odojci do 20 kg	105.497	89.672	92.303
Svinje 20-50 kg	60.064	54.057	37.425
Svinje preko 50 kg	72.123	57.698	65.077
Krmače i suprasne nazimice	42.306	40.190	39.778
Nerastovi	1.639	1.557	1.236
UKUPNO	281.167	243.174	235.189

Uzroke nepovoljnoga stanja svinjogojstva, unatoč mjerama državne novčane potpore, treba tražiti u zaostaloj tehnologiji proizvodnje (niska plodnost krmača i visoki postotak uginuća uzrokovano lošim proizvodnim uvjetima te klanjem velikoga broja odojaka), uz posljedicu nedovoljne i nekvalitetne proizvodnje tovljenika. Od ekonomskih razloga, jedan od značajnih je niska koncentracija proizvodnih jedinica. Veliki broj proizvođača/gospodarstva, odnosno oko 90%, drži manje od pet krmača po gospodarstvu, a svega oko 5% drži više od deset plotkinja. Uz nedovoljan broj krmača čistih pasmina dio je i nezadovoljavajuće kakvoće, na kojima bi se trebao temeljiti genetski napredak u svinjogojstvu i brzo ostvarenje visoke i ekonomične proizvodnje za podmirenje domaćih potreba. Republika Hrvatska od 2002. godine nije mogla izvoziti svinjsko meso na tržište Europske unije, iz razloga što europsko tržište ne dopušta uvoz svinjskoga mesa iz onih zemalja u kojim se obavlja cijepljenje protiv svinjske kuge.

1.3. Proizvodnja ovčjega mesa

Tlo, klimatske i ekonomske prilike u Slavoniji i Baranji daju mogućnost uzgoja ovaca i koza u daleko većem broju. Ovo područje odlikuje intenzivna poljoprivredna proizvodnja. Nusprodukti biljne proizvodnje, koji se vrlo malo koriste, mogu poslužiti kao značajan dio obroka ovaca i koza. Također, i nasipi uz Dravu i Dunav te značajan broj većih travnatih površina, mogli bi poslužiti za ispašu ovaca i koza. Iz toga proizlazi kako Osječko-baranjska županija, kao i cijela Republika Hrvatska, ima gotovo neograničene mogućnosti za držanje, ishranu i uzgoj ovaca, koje nisu dovoljno iskorištene.

Povijest značajnijih uzgoja ovaca na ovim područjima vezana je za početak postojanja vlastelinskog imanja Belje, kada se uzgajala racka (mađarska) pramenka. U kasnijem razdoblju dolazi do još značajnijega porasta broja ovaca te promjene u pasminskom sastavu ovaca, kada se šire uzgoji cigaje. Razlozi za reorijentaciju u pasminskome sastavu ovaca i brzome širenju cigaje su u tome

što je ona krupnija i ranozrelija pasmina, a tijelo joj je bolje obraslo kvalitetnijom vunom. Osjetno smanjenje broja ovaca zabilježeno je tijekom Domovinskoga rata. Značajniji uvozi merino pasmina ovnova, s dominacijom uvoza merinolandschafa (virtemberga), počeli su 1980. godine. Zbog dobrih aklimatizacijskih sposobnosti, ranozrelosti i proizvodnih svojstava, virtemberška ovca se uzgaja u čistoj pasmini ili se koristi u križanjima, u cilju popravljanja proizvodnih svojstava domaćih pasmina ovaca. Uzgoji merinolandschafa dosta su zastupljeni i orijentirani u dva proizvodna pravca (meso-vuna). Istovremeno, cigaja je oplemenjivana s mesnim inozemnim pasminama, dobrih tovnih sposobnosti i kvalitete mesa – hembširom, safolkom, tekselom, il de fransom i njemačkom crnoglavom ovcom. Takva križanja u pravcu poboljšanja mesnih svojstava, potaknuta su i nastalim problemima s otkupom vune. Zbog toga, s pravom možemo reći da je tradicija u ovčarstvu u Slavoniji i Baranji vezana za proizvodnju janjadi za klanje, tj. proizvodnju janječega mesa, osobito traženog u vrijeme blagdana.

Prema podacima HSC (2006.), na području Osječko-baranjske županije uzgaja se 47.088 rasplodnih ovaca, što je 8,86% od ukupnoga broja ovaca u Republici Hrvatskoj (531.504). Stupanj samodostatnosti je za ovčje meso vrlo nizak (83%), razliku do potreba za zadovoljenje potrošnje Hrvatska uvozi, i to oko 1,3 tisuće tona (uključivši i janjeće meso). Potrošnja ovčjega mesa pokazuje blagi porast, no s 1,34 kg *per capita* još je uvijek vrlo niska u usporedbi s drugim (mediteranskim) zemljama, najviše zbog niske kupovne moći. Usporedo s opadanjem stočnoga fonda, smanjuje se proizvodnja vune i količina podojenoga mlijeka. Ovčje (janjeće) meso ima svoje mjesto, kako na domaćem, tako i na zahtjevnom europskom tržištu. Uz transparentnije provođenje Programa oplemenjivanja ovaca, odnosno stvaranje mesno-mliječnih pasmina, te organiziranim otkupom vune, moguće je još brže unaprijediti ukupnu ovčarsku proizvodnju u Osječko-baranjskoj županiji.

Za perspektivu uzgoja ovaca u Hrvatskoj, pa tako i u našoj županiji, od posebne su važnosti državne mjere: uvođenje novčanih poticaja za upisana i matična grla te uvođenje povoljnijih kreditnih linija za nabavku kvalitetnoga rasplodnoga materijala. Zbog toga je u zadnje vrijeme povećan interes za ovčarsku proizvodnju. Osim toga, trebalo bi povećati broj ovaca i popraviti njihov pasminski sastav; poboljšati uvjete smještaja ovaca; unaprijediti tehnologiju proizvodnje i prilagoditi je uvjetima uzgoja (terenu, okolišu, navikama pučanstva, tržištu i dr.); poboljšati proizvodna i reproduktivna svojstva ovaca uvođenjem novih uzgojno-seleksijskih postupaka; kvalitetnije iskoristiti postojeće pašne površine (pašnjake, irigacijske kanale, nasipe, strništa i dr.); provesti deminiranje poljoprivrednih površina (livade i pašnjaci); poticati razvitak proizvodnje i prerade ovčjih proizvoda, prvenstveno sira, ali i manje vrijednih ovčjih proizvoda (koža, rogovi i dr.); stimulirati udruživanje uzgajivača ovaca u cilju stvaranja tržišno prepoznatljivoga proizvoda i zajedničkoga nastupa na tržištu (Antunović i sur., 2006.).

1.4. Proizvodnja kozjega mesa

Kozarska proizvodnja (zajedno s ovčarstvom) bit će važna u prilagodbi proizvodnje uvjetima EU, zbog njene manje konkurentnosti. Za kozarsku proizvodnju u Republici Hrvatskoj može se reći da ima iste osobine kao i ovčarska proizvodnja. Zadnjih nekoliko godina ta se proizvodnja intenzivira, jer su obiteljska gospodarstva prepoznala ekonomsku isplativost te proizvodnje. U Osječko-baranjskoj županiji zadnjih godina sve veći je interes za kozarsku proizvodnju. Uzgoji koza organizirani su u mini farmama, s 30 - 60 životinja, čiji je osnovni proizvod mlijeko, koje se prerađuje u sir. Povećano zanimanje za tom proizvodnjom ogleđa se u činjenici što se uz relativno manja ulaganja može brzo doći do odgovarajućega financijskoga učinka te što je potražnja na tržištu za kozjim sirevima velika. Istovremeno, mijenjaju se i navike naših stočara te se sve više povećava konzumacija i drugih kozjih proizvoda- jarećega mesa. Zadnjih godina povećavaju se uzgoji burskih koza, koja je tipična mesna pasmina. U Osječko-baranjskoj županiji broj rasplodnih koza 2006. godine bio je 1467, što iznosi 2,8% od ukupnoga broja koza u našoj zemlji. Raspodjela po pasminama pokazuje da su najveći uzgoji francuske alpine i njenih križanaca s hrvatskom bijelom kozom te njemačke snaste koze. Potrebno je reći da se sve više povećavaju i uzgoji burske koze, čiji su uzgoji najbrojniji u slavonskim županijama. Burska se koza uzgaja u čistoj pasmini ili se koristi u križanjima, u cilju popravljivanja konformacije tijela naših pasmina koza.

U pogledu postojećih ograničenja u kozarstvu ona su slična stanju ovčarstva, kao što je nepostojanje rajonizacije uzgojnih područja, u prosjeku nedovoljna educiranost uzgajivača-kozara, nerazvijeno tržište proizvoda i nepostojanje standarda. U novije doba javlja se sve veći broj udruga uzgajivača, s ciljem unapređenja uzgoja. Kao značajne nedostatke kozarstva treba istaknuti još uvijek izražene poteškoće oko nabavke kvalitetnoga rasplodnoga materijala. Iako se primjećuje značajna ekspanzija širenja koza pod selekcijom, još je uvijek nezadovoljavajući. Također, trebalo bi proširiti područja za otkup kozjega mlijeka, kao i poraditi na edukaciji potrošača o kvaliteti kozjega mlijeka i mesa (osobito mesa jaradi), tj. osigurati plasman kozjih proizvoda na tržištu. Upotrebom kvalitetnih rasplodnjaka morala bi se popravljati proizvodna svojstva naših domaćih koza, a korištenjem različitih krmiva, proizvedenih na vlastitom gospodarstvu, i kvalitetnim balansiranjem obroka, trebale bi se ukloniti sve nepravilnosti u hranidbi koza. Uz sve nabrojano, neophodna je pomoć stručnjaka svih profila u edukaciji uzgajivača koza, uz implementiranje novijih znanstvenih spoznaja u praksu.

1.5. Proizvodnja mesa peradi

Peradarsku proizvodnju čini posebnom mogućnost brzog obrta u poslovanju, koja u konačnici čini cjenovno najprihvatljiviju vrstu mesa. Potrošnja peradarskih proizvoda *per capita* u Hrvatskoj, odnosno mesa peradi je od 15 do 17 kg mesa te 170-180 jaja. Takva potrošnja peradarskih proizvoda nalazi se

između svjetskoga prosjeka i prosjeka visoko razvijenih zemalja. Perad za proizvodnju mesa čini oko 7% ukupne vrijednosti poljoprivredne proizvodnje i oko 18% vrijednosti stočarstva. Pilići su daleko najznačajnija vrsta peradi (u tovu), no postoji još i komercijalna proizvodnja purana, koja čini 3,7% od ukupne proizvodnje mesa peradi, dok je uzgoj gusaka, pataka znatno manje zastupljen, ekstenzivan i namijenjen lokalnoj potrošnji i prodaji. Obiteljska poljoprivredna gospodarstva drže veći dio peradi (61%), no njihov je udio niži od većine drugih stočarskih resursa, kao i udio u proizvodnji, zbog znatno niže intenzivnosti.

Intenzivna proizvodnja (tov) je u integriranom sustavu poljoprivredno-prehrambenih poduzeća i ugovorne proizvodnje pojedinačnih proizvođača, što je najčešći slučaj, te poljoprivrednim poduzećima ili samo kod specijaliziranih proizvođača obiteljske poljoprivrede. Tehnološka učinkovitost te proizvodnje, mjerena učinkovitošću konverzije hrane i stopom smrtnosti, povećana kakvoća, proizvodni program i naglasak na marketinškim aktivnostima, ne odstupa znatnije od one u drugim zemljama. Oko 70% ukupne tovljene peradi dolazi od intenzivnih proizvođača. Ostala proizvodnja od 30% odnosi se na tradicijski, ekstenzivni način držanja peradi, većinom za vlastitu potrošnju ili, manje, za lokalno tržište. Zadnjih godina u Osječko-baranjskoj županiji iskazan je interes za intenzivnu proizvodnju tovnih pilića i nesilica, odnosno jaja.

Iz navedenoga stanja i perspektive u proizvodnji mesa, možemo istaknuti činjenicu kako je Osječko-baranjska županija s najvećim potencijalom za poljoprivrednu proizvodnju, s obzirom na to da zauzima 15,4% ukupnih poljoprivrednih površina Republike Hrvatske, što predstavlja veliku komparativnu prednost Županije u odnosu na ostale sjeverozapadne županije, koje imaju veći stočni fond, ali imaju nedostatak poljoprivrednih površina. Liberalizacijom uvjeta oko izgradnje farmi stvaraju se pretpostavke koje će poljoprivrednim proizvođačima omogućiti proizvodnju kojom će biti konkurentni na domaćem i europskom tržištu. Iz toga razloga neophodno je u stočarstvu povećati stočni fond, modernizirati proizvodne kapacitete zbog poboljšanja kakvoće proizvoda i omogućiti prehrambenu sigurnost stanovništva u što većoj mjeri domaćim konkurentnim poljoprivrednim proizvodima. Jednako tako je cilj stvoriti uvjete za proizvodnju ekoloških proizvoda, koja predstavlja budućnost u poljoprivrednoj proizvodnji, imajući u vidu da je zahtjevno europsko tržište prepoznalo vrijednost poljoprivrednoga proizvoda proizvedenoga na ekološki način.

2. Krmiva u hranidbi tovnih životinja

Krmiva su proizvodi biljnoga, životinjskoga i mineralnoga podrijetla, koji služe za hranidbu životinja, kao izvori energije, bjelancevina, minerala i biološko djelotvornih tvari, a nisu štetni za njihovo zdravlje niti za zdravlje ljudi koji u svojoj prehrani koriste prehrambene proizvode životinjskoga podrijetla. Riječ krmiva dolazi od ruske riječ «korma» = hrana.

Razvijena stočarska proizvodnja rabi mnoštvo novih krmiva, nusproizvoda ratarske proizvodnje i prehrambene industrije ili kao koncentrirane krmne smjese tvornica stočne hrane. U svijetu se ukupno koristi preko 1800 različitih komponenti krmiva.

Ne postoji univerzalno sredstvo koje može podmiriti potrebe pojedine životinje u svim važnim hranjivim tvarima:

- **Sijeno** – manjkavo u P i vitaminima (preživači)
- **Svježe mlijeko** – nedovoljno Fe i Cu (mlade kategorije)
- **Zrnjevlje žitarica** – oskudno bjelancevinama

Visoko produktivne životinje zahtijevaju kombinaciju više različitih krmiva pri uravnoteživanju obroka. Krmiva možemo podijeliti prema koncentraciji hranjivih tvari i uporabnoj vrijednosti.

2.1 Voluminozna krmiva

Silaža kukuruza (klipa, zrna i kukuruzovine). Ima suhu tvar 28-35%. Lako se silira i daje ukusnu silažu i visok prinos biljne mase. Hranjiva vrijednost mu je najbolja kada udio klipa prelazi 500 g/kg. Najisplativije je voluminozno krmivo u Slavoniji. Sije se u sklopu biljaka od 70 000 /ha. Skida se kada je masa biljke s klipom oko 1 kg, odnosno kada se biljka počinje sušiti do klipa (mliječno-voštana zrioba). Biljnu je masu potrebno usitniti na 1-2 cm. U obrocima tovnje junadi kombiniraju se silaže voluminoznoga i koncentriranoga karaktera. Udio silaža zelenih voluminoznih krmiva kod tovnje junadi je umjeren, prosječno 15-20 kg/dan, a silirano visoko vlažno zrno ili klip kukuruza predstavlja vrlo pogodno koncentrirano krmivo. Prosječno se daje 1-1,8 kg/100 kg tjelesne mase životinje. Količine silaže za ovce i koze (1-4 kg/dan) ovise o tjelesnoj masi, a ako se silaža daje ovcama kao dodatak na pašu daje se 1-1,5 kg/dan. Konji je mogu konzumirati 5-7 kg/dan. U obrocima tovnih svinja koristi se silaža visokovlažnoga zrna kukuruza, uz prethodno miješanje bjelancevinastih krmiva i mineralno-vitaminskoga dodatka.

Repini rezanci, vodenasto krmivo s oko 90% vode. Preostali dio čine šećerisaharoza i neznatan dio drugih hranjivih tvari. Teško se skladišti pa ga se preporuča ukiseliti samog ili u kombinaciji s nekim suhim, bjelancevinastim krmivom. Na taj se način izbjegava njegov trpak okus. Svježe silirani rezanci daju se u obroke govedima u tovu do 40 kg/dan. Svježim rezancima hrane se ovce do 2 kg/dan. Značajne količine podvrgavaju se prešanju, a potom sušenju

do vlažnosti od 12%, čime se dobivaju suhi repini rezanci. Ima sadržaj bjelančevina od 80-90 g/kg, niske biološke vrijednosti. Veće količine NET-a svstavaju ga u ugljikohidratno koncentrirano krmivo. Upotreba kod toвне junadi mu je do 50% od suhe tvari cijelog obroka. Ovce mogu dnevno konzumirati 0,2-0,3 kg. Zbog veće količine pektinske tvari svinjama se daje u ograničenim količinama (0,5-1 kg), ali pogodniji su melasirani rezanci. Prije upotrebe potrebno ih je namočiti u vodu, jer, u protivnome, dolazi do nagloga bubrenja, što može dovesti do uginuća životinja.

2.2 Koncentrirana krmiva

Zrno kukuruza (*Zea mays*). Zrno u klipu mora biti zdravo, bez vidljivih znakova plijesni, odnos zrna i oklaska mora biti najmanje 72:28. Količina sirovih bjelančevina 7,5-9% i to slabije biološke vrijednosti, sirove masti oko 4%, vlaga do 14%, sirova vlaknina do 7,2%. Prosječni prinos kukuruza u Hrvatskoj je 5,5 t/ha do 8,4 t/ha u SAD. Od vitamina ima nešto više provitamina A, vitamina B i vitamina E. U smjesama tovnih kategorija kukuruz sudjeluje 50-70% i predstavlja osnovno energetska krmivo. U drugome dijelu tova svinja kukuruzom ograničiti na 30-50% u smjesi, zbog negativnoga utjecaja na kvalitetu, tvrdoću životinjske masti. Iz istoga razloga kod toвне junadi ograničava se na oko 2 kg. U novije vrijeme toplinski tretirano zrno koristi se kod monogastričnih životinja i povećava se prirast i do 10%.

Soja (*Glycine hispida*). Zbog sadržaja niza antinutritivnih tvari u zrnu soje, koje su većim dijelom termolabilne, prije uporabe treba je toplinski obraditi. Količina sirovih bjelančevina najmanje 32% i to vrlo dobre biološke vrijednosti, slične animalnim krmivima, vrlo visok udio sirove masti 17-24%, vlaga do 12%, sirova vlaknina do 5%. Zadovoljavajući rezultati postižu se pri upotrebi toplinski obrađene soje, kao jedinoga bjelančevinastoga krmiva u tovu svinja u količinama 15-20% ali joj je nedostatak što daje meku slaninu. U sirovome stanju može se kombinirati u obroke odraslih preživača 1-1,5 kg/dan.

Pšenične posije. Proizvod dobiven mljevenjem pšenice, nakon odvajanja brašna i krupice. Sastoji se pretežno od omotača zrna i dijelova endosperma. Boje je slične pšeničnome zrnu – svijetlosmeđe, bez gorčine je, krupnoće takve da 90% prolazi kroz sito otvora veličine 1,6 mm, a ostatak kroz sito otvora veličine 4 mm. Udio anorganskih primjesa do 0,5%, a organskih do 0,4%. Količina sirovih bjelančevina najmanje je 14%, vlage do 13%, sirovih vlakana do 11%, a pepela do 6%. Mogu se koristiti u hrani svih domaćih životinja, prvenstveno kod goveda, gdje poboljšavaju opskrbu bjelančevinama, mineralima (fosfor) i vitaminima B-kompleksa. Povoljan učinak imaju kod prasadi neposredno nakon odlučjenja. Govedima se mogu davati u obrocima u količini od 2-4 kg, a u smjesama u količini od 20-30%. Kod peradi se koriste u

starijih kategorija u količini do 10%. Zbog sirove vlaknine i manje energetske vrijednosti ne koriste se u većim količinama kod tovnih kategorija.

Ječmene sladne klice. Proizvod dobiven izdvajanjem klica iz slada pri proizvodnji piva. Boje je svijetlosmeđe do tamnosmeđe i mora biti bez mirisa na trulež. Ima najmanje 20 % sirovih bjelančevina, vlage 12 %, sirove vlaknine 19 %, a pepela do 6 %. Primjenjuje se većinom za hranidbu goveda i ovaca kao bjelančevinasto krmivo, s nižim stupnjem razradnje. U obrocima tovnih goveda mogu biti korištene u količini do 25% sastava koncentriranih smjesa. U smjesama odraslih kategorija svinja i peradi mogu se nalaziti u količini od 5-10%.

Tablica 3. Kemijski sastav, hranjiva i energetska vrijednost krmiva za tov domaćih životinja

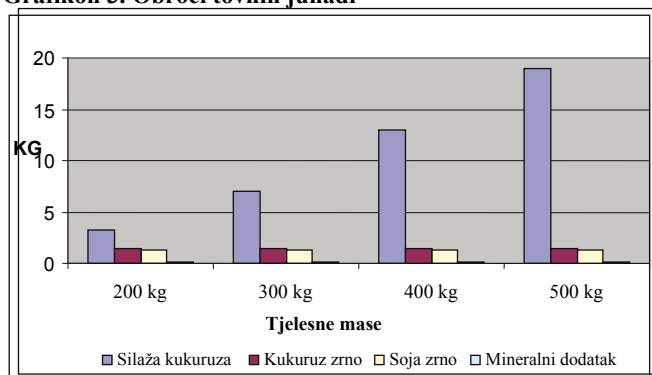
KRMIVO	Suha tvar, g	Sirova vl., g	Sirovi prot., g	Probavljivi prot., g	ZHJ, kg	Ca, g	P, g
VOLUMINOZNA KRMIVA							
VOLUMINOZNA SOČNA KRMIVA							
Livadne trave							
mlađe	180	38	31	22	0,17	1,6	0,6
starije	220	65	31	20	0,18	1,6	0,6
Lucerna							
prvi otkos	210	60	39	31	0,18	4,4	0,6
drugi otkos	230	70	45	35	0,17	4,2	0,6
Djetelinsko-travne smjese							
početak cvatnje	212	54	31	22	0,2	2,8	1,3
SILAŽE I SJENAŽE							
Silaža kukuruzna							
kasna voštana zrioba	320	65	27	14	0,33	0,7	0,6
kasna voštana zrioba	320	65	27	14	0,33	0,7	0,6
Silirani repin rezanac	130	29	13	7	0,13	1,3	0,1
Sjenaža livadnih trava							
početak cvatnje	350	101	49	31	0,27	2,3	1,2
SUHA VOLUMINOZNA KRMIVA							
Livadno sijeno, prvi otkos, vlatanje	860	238	107	64	0,62	5,5	2,2
Sijeno lucerne, daljnji otkosi, početak cvatnje	860	309	151	103	0,46	16,3	2,2
Sijeno DTS, daljnji otkosi, kraj cvatnje	860	276	132	81	0,49	8,9	2,5
DEHIDRIRANA VOLUMINOZNA KRMIVA							
Brašno lucerne, 15 - 17% sir. prot	907	257	162	117	0,63	18,3	2,9
Brašno trava 15 - 17% sir. prot	910	198	158	101	0,85	7,7	3,6
ŽITARICE I BILJNA BJELANČEVINASTA KRMIVA							
Kukuruz	880	21	82	60	1,31	0,3	2,7
Kukuruz s klipom	860	82	75	49	1,03	0,4	2
Ječam	880	65	117	86	1,16	0,5	3,3
Zob	880	120	115	84	1,02	1,1	2,6
Pšenica (meka)	900	22	116	98	1,26	0,5	2,8
Soja zrno (tostirana)	920	58	362	333	1,43	2,2	7
NUSPROIZVODI							
Pšenične posije	880	110	146	107	0,72	0,8	10
Svježi repin rezanac	120	25	12	6	0,14	1,2	0,2
Pivski trop	237	44	59	47	0,23	0,9	1,6
MINERALNA KRMIVA							
Stočna kreda						380	0
Dikalcij fosfat						240	170
Monokalcij fosfat						210	215
Fosfonal						10	180

2.3. Obroci za tovnu junad

Tablica 4. Obroci za tovnu junad (dnevni prirast od 1200 g)

Krmiva	200 kg	300 kg	400 kg	500 kg
Silaža kukuruza, kg/dan	3,2	7	13	19
Kukuruz zrno, kg/dan	1,4	1,4	1,4	1,4
Soja zrno, kg/dan	1,3	1,3	1,3	1,3
Mineralni dodatak	po volji	po volji	po volji	po volji

Grafikon 3. Obroci tovnih junadi



Povećavanjem tjelesne mase povećava se udio voluminozne krme (silaža kukuruza).

Tablica 5. Cijena koštanja krmiva

Krmivo	Prinos/ha (t)	Troškovi/ha (Kn)	CK / kg (Kn)
Silaža kukuruza	55,0	5 625	0,11
Kukuruz zrno	7,0	5 625	0,80
Soja zrno	2,4	5 625	2,34
Krmna smjesa			2,00
Mineralni dodatak			6,00

Tablica 6. Cijena koštanja obroka za tovnu june mase 350 kg (uz prirast od 1200 g)

Krmivo	kg	Kn/kg	Cijena
Silaža kukuruza	10,0	0,11	1,10
Kukuruz zrno	1,40	0,80	1,12
Soja zrno	1,30	2,40	3,12
Minerali	0,15	6,00	0,90
Ukupno:			6,16

$6,16/1,2=5,13$ Kn/Kg prirasta

Ovo predstavlja i prosječnu cijenu obroka za tov junadi od 200 do 500 kg tjelesne mase.

Tablica 7. Potrebe krmiva i oraničnih površina u tovu 10 junadi (200-500 kg tj. mase)

Krmivo	Obrok po grlu (kg)	Godišnje potrebe za 10 junadi (kg)	Prinos po ha (t)	Potrebno ha
Silaža kukuruza	10	25 000	5,5	0,45
Kukuruz zrno	1,4	3 500	7,0	0,5
Soja zrno	1,3	3 250	2,4	1,35
Ukupno:				2,30

- prikazani su manji prinosi soje zbog troškova obrade koji iznose oko 20%.

Idealno bi bilo kada biste imali vlastiti podmladak za tov. To se može postići s kombiniranim pasminama.

U prosjeku se računa da za proizvodnju od 5000 l mlijeka i jedno utovljeno june treba 1 ha.

2.4. Obroci za toвне svinje

ST1

Krmna smjesa za svinje u rastu i tovu 25 - 40 kg žive vage. Sastav: sirove bjelančevine najmanje 16%, sirova mast do 8%, vlaga do 13,50%, sirova vlaknina do 6%, kalcij do 0,9%, fosfor najmanje 0,55%.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	75
Soja	37	25

Krmna smjesa za svinje u rastu i tovu 40- 50 kg žive vage. Sastav: sirove bjelančevine najmanje 15,5%, sirova mast do 8%, vlaga do 13,50%, sirova vlaknina do 6%, kalcij do 0,9%, fosfor najmanje 0,55%.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	77
Soja	37	23

Krmna smjesa za svinje u rastu i tovu 50- 60 kg žive vage. Sastav: sirove bjelančevine najmanje 15%, sirova mast do 8%, vlaga do 13,50%, sirova vlaknina do 6%, kalcij do 0,9%, fosfor najmanje 0,55%.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	79
Soja	37	21

2,8 x 35 kg x 15 prasadi = 1470 kg utrošene hrane

35 kg - masa koju svinja postigne u periodu dok se hrani smjesom za svinje u rastu i tovu 25-60 kg
2,8 kg –predstavlja utrošak kg hrane za kg prirasta

ST2

Krmna smjesa za svinje u tovu 60-80 kg žive vage. Sastav: sirove bjelančevine najmanje 14,5%, sirova mast do 10%, vlaga do 13,50%, sirova vlaknina do 7%, kalcij do 0,8%, fosfor najmanje 0,45%.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	80
Soja	37	20

Krmna smjesa za svinje u tovu 80-110 kg žive vage. Sastav: sirove bjelančevine najmanje 14,5%, sirova mast do 10%, vlaga do 13,50%, sirova vlaknina do 7%, kalcij do 0,8%, fosfor najmanje 0,45%.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	82
Soja	37	18

3,3 x 50 kg x 15 prasadi = 2475 kg utrošene hrane

50 kg - masa koju svinja postigne u periodu dok se hrani smjesom za svinje u rastu i tovu 60-110 kg

3,3 kg - predstavlja utrošak kg hrane za kg prirasta

Hrane za tov 15 tovljenika potrošeno je 3945 kg. Ukupno za proizvodnju 15 tovljenika potrošeno je 5745 kg krmiva (predstarter – 100 kg, starter 255 kg, grower – 345 kg, ST-1 – 1470 kg, ST-2 – 2475 kg, godišnje potrebe po krmači - 1100 kg) .

Na tu količinu treba dodati 3-5% makropremiksa, koji sadrži premiks i makroelemente tipa Ca i P uz potrebne mikroelemente.

2.5. Obroci za tovne piliće

Krmne smjese za hranidbu peradi proizvode se kao potpune krmne smjese i kao dopunske.

Dopunska krmna smjesa za uzgoj i tov pilića (PPT-1 Do). Sirove bjelančevine najmanje 40%, vlaga do 13%, sirova vlaknina do 8%, kalcij 2-3%, fosfor najmanje 1,5.

Potpune krmne smjese za hranidbu peradi su:

1. **početna smjesa za tov pilića 1-4 tjedna starosti (PPT-1).** Sirove bjelančevine najmanje 21%, sirova mast najmanje 5%, vlaga do 13%, sirova vlaknina do 5%, kalcija 0,8-1,2%, fosfor 0,6-0,8.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	61
Dopunska krmna smjesa 40	40	39

2. krmna smjesa za tov pilića u rastu od 5-7 tjedna starosti (PPT-2).

Sirove bjelančevine najmanje 18%, sirova mast najmanje 5%, vlaga do 13,5%, sirova vlaknina do 5%, kalcija 0,8-1,2%, fosfor 0,6-0,8.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	71
Dopunska krmna smjesa 40	40	29

3. završna krmna smjesa za tov pilića (PPT-3).

Sirove bjelančevine najmanje 16%, sirova mast najmanje 5%, vlaga do 13,5%, sirova vlaknina do 6%, kalcija 0,8-1,0%, fosfor 0,6-0,8.

Krmivo	Udjel sirovih bjelančevina, %	Omjeri miješanja krmiva, %
Žitarice	9	77
Dopunska krmna smjesa 40	40	23

3. Specifičnosti probave u nepreživača i preživača

Probavni sustav domaćih životinja služi za uzimanje hrane i tekućine, usitnjavanje hrane, vlaženje i natapanje slinom, razgradnju hrane na sitnije čestice koje mogu biti iskorištene, za upijanje hranjivih tvari i izlučivanje neprobavljenih ostataka hrane. Organi probavnoga sustava su usta, ždrijelo, jednjak, želudac, tanka crijeva (dvanaesnik, prazno crijevo i vito crijevo) i debela crijeva (slijepo crijevo, debelo crijevo u užem smislu i ravno crijevo), a pridružene su žlijezde probavnoga sustava slinske žlijezde, jetra, gušterača. Da bi obavili svoju funkciju, u pojedinim su se vrsta životinja razvili organi probavnoga sustava različitih karakteristika i funkcionalnih odlika.

Ovdje će biti opisane usporedne osobitosti probave u domaće svinje i kokoši, kao predstavnika životinja koje imaju jednostavni želudac, i osobitosti probave preživača, životinja koje imaju složeni želudac (govedo, ovca, koza).

3.1. Osobitosti probave u svinje

Iako je svinja svežder i u prirodnim je uvjetima osposobljena za uzimanje hrane biljnoga i životinjskoga porijekla, u uvjetima intenzivne proizvodnje hrani se pretežno biljnom hranom. Kapacitet želuca je velik, a debelo crijevo relativno kratko.

Uzimanje hrane i probava u ustima. Svinja ruje rilom po tlu i razvijenom donjom usnom unosi hranu u usnu šupljinu. Vodu pije srčuci. U ustima slina natapa zalogaje, hrana se usitnjava i potiskuje prema jednjaku, ali počinje i razgradnja ugljikohidrata djelovanjem enzima amilaze. Male slinske žlijezde izlučuju slinu kontinuirano, a velike samo u vrijeme hranjenja. Podražaj za lučenje sline daje hrana u usnoj šupljini.

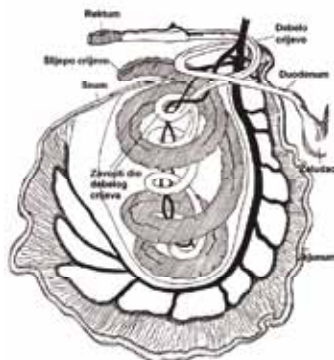
Probava u želucu i crijevima. U želucu postoji nekoliko vrsta žljezdanih stanica koje izlučuju želučani sok, a on se sastoji od želučane kiseline, sluzi i enzima pepsina, pod čijim utjecajem počinje prava probava bjelančevina. U sisajuće prasadi postoji enzim renin, koji izaziva grušanje mlijeka. Želučani sok počinje se izlučivati već dolaskom hrane u usta i nastavlja sve dok u tankom crijevu ima sadržaja. Sadržaj se nakon započete probave u želucu premiješta peristaltičkim valovima u tanko crijevo.

U tankom se crijevu sadržaj miješa sa sekretom stanica crijeвне sluznice, sekretom gušterače i jetre. Sok gušterače ulijeva se preko posebnoga kanala u dvanaesnik. Bezbojna je, bistra tekućina koja neutralizira želučani sadržaj. Sadrži sve enzime potrebne za probavu svih hranjivih tvari: ugljikohidrata, masti i bjelančevina. To su sljedeći enzimi: tripsinogen, kimotripsinogen, proelastaza i prokاربوكسيptidaza A i B za probavu bjelančevina, amilaza za hidroliziranje škroba do maltoze i gušteračina lipaza, enzim koji sudjeluje u razgradnji masnih tvari. Lipazu aktiviraju žučne kiseline, a njezin se učinak očituje na emulgiranim

mastima. Žučne kiseline, kao površinski aktivne tvari, smanjuju površinsku napetost otapala, smanjujući obujam masnih kapljica, povećavaju površinu za djelatnost lipaze, pridonose topivosti teško topivih tvari, resorpciji masnih kiselina, kolesterola i dr. Nužne su za resorpciju vitamina topivih u mastima (A, D, E, K) i resorpciji željeza i bakra. Djeluju i kao koleretici, tj. pospješuju izlučivanje žuči. Koče preobilan rast bakterijske flore u tankome crijevu, a potiču peristaltiku. Ako se žuč isključi iz probave, 25% masti pojavi se u izmetu. Osim gušteračinoga soka i žuči, crijevni sok je proizvod crijevnih žlijezda. Njihov je sadržaj alkaličan s obiljem sluzi, a izlučuje se na površinu dvanaesnika između crijevnih resica. Neprobavljeni dijelovi hrane i neresorbirani produkti probave dolaze u debelo crijevo, gdje se odvijaju završni razgradni procesi uz pomoć mikrobne populacije.

U debelom crijevu svinje događa se djelomična razgradnja celuloze i drugih polisaharida do hlapljivih masnih kiselina, zahvaljujući bakterijama koje imaju enzime za razgradnju složenih dijelova biljnih stanica.

Resorpcija. Jednostavniji spojevi, nastali iz složenijih djelovanjem enzima probave, kao i oni koji su kao takvi bili prisutni u sastavu obroka, otopljeni su u crijevnome sadržaju. Njihov prolaz kroz staničnu membranu epitelnih stanica u njihovu citoplazmu zovemo resorpcijom. U jednostavnome želucu ona je neznatna, resorbira se nešto anorganskih soli. U tankom se crijevu resorbiraju šećeri (glukoza, galaktoza i dr.), neutralne aminokiseline, bazne aminokiseline, vitamini topivi u vodi, zaštitna protutijela (gama globulini), masne kiseline, žučne soli, natrij, kalcij, željezo, kloridi. Glavnina resorpcije masti događa se u prednjoj polovici tankoga crijeva, dok se žučne soli resorbiraju u vitom crijevu. Resorpcija vode odvija se u debelome crijevu. Izmet sadrži neprobavljene dijelove hrane, probavne sekrete epitelnih stanica probavnoga sustava i bakterije.



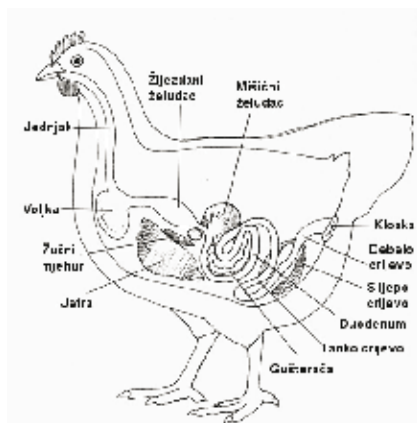
Slika 1. Probavni sustav svinje

3.2. Osobitosti probave u peradi

Probava peradi temelji se na istim principima kao i probava sisavaca. Probavni se sustav sastoji od gotovo istih dijelova, ali neki od njih, uključujući kljun, pokazuju izrazite modifikacije i prilagodbu na prehranu. Perad nema zube niti snažne žvačne mišiće kojima bi usitnila hranu. Posjeduje kljun, guta čestice hrane koje dopijevaju najprije u žljezdani želudac, zatim u mišićni želudac, prolazi tankim i debelim crijevima i završava završnom šupljinom (kloakom) u koju uviru debelo crijevo, mokraćovodi i jajovod (odnosno sjemenovod).

Uzimanje, gutanje hrane i uloga voljke. Ptice uzimaju hranu kljunom. U usnoj šupljini nema zubi pa zalogaj prolazi do mišićnoga želuca. Patke i guske, zahvaljujući karakteristikama lateralnih rubova kljuna, prilikom cijedenja vode mogu gnječiti mekane zalogaje. Kako domaća perad nema mekoga nepca, zalogaj mehanički podražuje sluznicu tvrdoga nepca, zatvara se komunikacija s nosnom šupljinom, a dizanjem glave zalogaj prolazi u jednjak zahvaljujući gravitaciji. Perad ima voljku, vrećasto proširenje jednjaka. Sluznica voljke proizvodi sluzavi blago kiseli sekret koji služi kvašenju hrane i podmazivanju sluznice. Uočeno je djelovanje enzima amilaze, pod čijim utjecajem počinje razgradnja škroba. Amilaza u voljku dolazi slinom, zahvaljujući povratu sadržaja crijeva (crijevni refluks), zatim iz biljaka i iz bakterija. Škrob se razgrađuje do alkohola ili mliječne kiseline ili odlazi u donje partije probavnoga sustava. Voljka nije životno važan organ za slobodno hranjenu perad, ali smanjen je rast peradi kojoj je uklonjena voljka ako hrane nema dovoljno. To potvrđuje činjenicu da je primarna uloga voljke skladištenje hrane. Peristaltičke kontrakcije voljke javljaju se ovisno o popunjenosti želuca refleksno, 13-17 kontrakcija na sat. Sekret voljke za vrijeme ishrane mladunčadi sadrži sluz i enzime amilazu i saharazu.

Probava u želucu ptica odvija se kombinacijom kemijskoga djelovanja želučane kiseline, enzima pepsina i mehaničkoga usitnjavanja hrane. Razgradnja proteina počinje u mišićnome želucu. Vrijednost pH u želucu je 0,5- 2,5 (mesojedi imaju najkiseliji sok). U žljezdanome želucu izlučuju se klorovodična kiselina i pepsinogen. Proenzim pepsinogen, pod utjecajem kiseline, konvertira se u pepsin. Želučani sekret ima pH 0,5 do 2,6, najkiseliji je u mesojeda. Iako pepsin cijepa proteolitičke veze, ozbiljna probava bjelančevina počinje u dvanaestopalačnome crijevu. Izlučivanje kiseline obilnije je nego u sisavaca, vjerojatno zbog brzoga prolaza hrane probavnim sustavom. Kod ptica koje jedu sjemenke snažne kontrakcije želuca usitnjavaju hranu uz pomoć progutanoga pijeska ili kamenčića koji imaju funkciju zubi sisavaca. Kamenčići nisu neophodno potrebni za život, ali mljevenje je njima djelotvornije pa bi, stoga, takve vrste trebale, uz obrok, imati dostupnu određenu količinu pijeska. Uloga mlina u komercijalno uzgajanih brojlera manja je, jer životinje dobivaju mljevenu hranu.



Slika 2. Probavni sustav kokoši

Probava u crijevima. Početna proteoliza, kao i mehanički procesi razgradnje hrane, počinju u mišićnome želucu. Ipak, glavni se probavni procesi odvijaju zahvaljujući enzimima iz crijeva. Tu se razgrađuju škrob, saharoza, masti, proteini. Enzimi se nalaze u epitelnim stanicama crijevnih resica, a aktivnost im je najjača u dijelu tankoga crijeva, kojega zovemo prazno crijevo. Na lučenje crijevnoga soka značajno utječe istezanje dvanaestopalačnoga crijeva.

U početni dio praznoga crijeva izlučuju se gušteračin sok i žuč. Gušteračin se sok sastoji od vode, bikarbonatnih iona i enzima: tripsinogena, kimotripsinogena A, B i C, inhibitora tripsina, amilaze, prokarboksiptidaze A i B, ribonukleaze i deoksiribonukleaze, lipaze. U probavi sudjeluju i mikroorganizmi (bakterije) koji su aktivni u slijepim crijevima i ondje se polisaharidi probave do nižih masnih kiselina. U takvim anaerobnim uvjetima sintetiziraju se vitamini B kompleksa, ali njihova je resorpcija neznatna. U debelome crijevu resorbiraju se voda i elektroliti. Najdulje se hrana zadržava u slijepim crijevima. Ona sadrže mikrobnu populaciju koja omogućava izdašniju probavu hranjivih tvari i nastaju niže masne kiseline: mravlja, octena, propionska, maslačna, valerijanska.

U debelome crijevu peradi resorbiraju se voda i elektroliti. U kratkome debelome crijevu nakupljaju se neprobavljene tvari i pripremaju se za eliminaciju.

Želučano-crijevni motilitet. Kontrakcijski ciklus želuca ima neke specifičnosti koje ne nalazimo u sisavaca. U ptica postoji normalan želučano-crijevni motilitet, pri kojemu se sadržaj tankih crijeva vraća u mišićni želudac na ponovno miješanje sa želučanim sekretom i to 4 puta tijekom jednoga sata. Tako hrana bude još jednom izložena probavnome procesu u kiselome želucu. Taj

ciklus motiliteta želuca završava kontrakcijom žljezdanoga želuca, kojim se sadržaj upućuje u mlin.

Probavni sustav peradi završava nečisnicom (kloakom), zajedničkim otvorom probavnog i urogenitalnoga sustava, a otvara se u vanjski svijet putem crijevnoga otvora. Debelo crijevo (kolon), mokraćovodi i sjemenovodi (ili lijevi jajovod) otvaraju se u kloaku na različitim razinama. Kloaka je podijeljena u tri dijela: koprodeum, urodeum i proktodeum, dvama više-manje potpunim prstenastim naborima.

3.3. Osobitosti probave u preživača

Probava u preživača uvelike se razlikuje od probave ostalih domaćih životinja. Preživači su karakteristični zbog postojanja predželudaca i akta preživanja. Njih se naziva i poligastričnim životinjama, jer imaju složeni želudac koji se sastoji od triju predželudaca i pravoga želuca (sirišta). Preživači su izuzetno značajni u proizvodnji mesa i mlijeka zbog sposobnosti iskorištavanja hranjivih tvari iz voluminozne hrane bogate sirovom vlakninom. Bakterije koje žive u njihovom najvećem predželucu, buragu, imaju sposobnost razgradnje i iskorištavanja celuloze i drugih tvari koje su monogastričnim životinjama uglavnom neprobavljive. To je jedan od uvjeta racionalne proizvodnje mesa.

Od domaćih životinja u preživače ubrajamo goveda, ovce i koze. Zajednička im je karakteristična građa probavnoga sustava.

Probava u ustima. Probavni sustav započinje ustima, u kojima se nalaze zubi. Preživači imaju samo donje sjekutiće, dok je na gornjoj čeljusti razvijena dentalna ploča, što im olakšava čupanje i odsijecanje trave. Kutnjaci i predkutnjaci dobro su razvijeni i imaju veliku žvačnu površinu, što omogućava dobro usitnjavanje hrane. Mljevenjem hrane u ustima djelomično se razaraju stanične stijenke biljnih stanica, čime probavni i bakterijski enzimi lakše razgrađuju hranjive tvari unutar stanica. Koze imaju izrazito pokretne usne, što im omogućava brštenje. Ovcama je gornja usna razdvojena, čime je olakšano uzimanje hrane. Govedo ima karakterističnu građu sluznice usta i površinu jezika na kojem se nalaze papile, odnosno šiljaste tvorbe usmjerene suprotno od otvora usta, čime se sprječava ispadanje hrane iz usta. To, također, znači da tvari (ili predmete) koje je govedo unijelo u usta ne može ispljunuti van.

Lučenje sline u ustima preživača je kontinuiran proces. Razlika je jedino u intenzitetu toga lučenja, koji se pojačava prilikom uzimanja hrane i, manje, prilikom preživanja. Suha voluminozna hrana mehaničkim djelovanjem na sluznicu predželudaca izaziva pojačano izlučivanje sline. Slina kod preživača ima izrazito važnu ulogu. Putem sline u burag dospijevaju bikarbonati, fosfati i urea, tvari kojima se neutraliziraju kiseline buraga koje nastaju nakon probavnih procesa u predželucima. Slina tako održava pH buraga u optimalnim granicama, a za vrijeme gladovanja, bakterijama u buragu dostavlja sastojke neophodne za preživljavanje. Normalno lučenje sline važno je za sprječavanje pojave nadma,

jer dovoljna količina sline olakšava odvajanje plinova iz tekućega sadržaja buraga.

Usnu šupljinu hrana napušta jednjakom. Jednjak je mišićna tvorba, čije kontrakcije guraju hranu prema predželucima, ali, isto tako, hrana se tim putem vraća u usta prilikom procesa preživanja. Za zdravlje krave bitno je da je jednjak uvijek prohodan. Zbog ozljeda jednjaka ili različitih patoloških procesa može doći do zastoja hrane u jednjaku. To je izrazito opasno iz razloga što se plinovi koji nastaju u predželucima ne mogu izbaciti van te dolazi do nadma buraga koji pritišće pluća i može izazvati ugušenje životinje.

Probava u predželucima. Progutana hrana iz jednjaka dolazi u predželuca. Tri su predželuca: burag (*rumen*), kapura (*retikulum*) i knjižavac (*omasum*). Burag je najveći predželudac vrećastog izgleda i izrazito velike zapremine. Na vanjskoj se strani nalaze brazde koje ga dijele na pojedine buragove vreće. Unutrašnja stijenka buraga prekrivena je resicama. Kapura je manja od buraga, nalazi se ispred njega, a unutrašnja površina je prekrivena sačastim tvorbama. Burag i kapura su spojeni velikim otvorom te se miješanjem hrana prebacuje iz jednoga predželuca u drugi.

Miješanje hrane omogućavaju kontrakcije buraga i kapure. Za govedo je normalno da se u 5 minuta dogodi 7-12 kontrakcija buraga. Osim miješanja hrane, kontrakcije buraga omogućavaju i rejekciju, tj. vraćanje hrane iz buraga u usta, na dodatno usitnjavanje i natapanje slinom. Nakon što je zalogaj dobro prožvakao, govedo ga proguta, a nakon toga novi zalogaj dolazi na preživanje u usta. Goveda prosječno preživaju 7-10,5 sati dnevno, u kraćim ili duljim razdobljima. Kontrakcije buraga životno su važne i stoga što omogućavaju podrigivanje, bez kojeg bi došlo do nadma. Ukoliko se učestalost i intenzitet kontrakcija smanji ili one u potpunosti prestanu, dolazi do teških posljedica za samu životinju.

Miješanje je hrane nužno jer teži sastojci hrane padaju na dno buraga, dok lakši isplivaju na površinu. Kontrakcijama buraga dolazi do miješanja pojedinih komponenti, čime se olakšava djelovanje enzima bakterija.

Mikropopulacija predželudaca. U predželucima preživača obitava brojna populacija bakterija (10^{10} - 10^{11} /gramu buragova sadržaja). Prilike u buragu su optimalne za život i razmnožavanje stotina vrsta bakterija koje su se prilagodile na život u buragu. Blago kiseli medij, bez prisutnosti zraka i vrlo topao (39-40^o C) optimalan je za njihov razvoj. Neke bakterijske vrste stalno su prisutne u buragu, bez obzira na vrstu hrane, dok su druge prisutne zahvaljujući hrani kojom se životinja hrani. Za probavu u preživača osobito su značajne bakterije koje razgrađuju celulozu i škrob, tvari kojima se preživač obilno hrani. Kako za život bakterijama trebaju bjelančevine, one obavljaju i znatnu proteolitičku djelatnost. Kao konačni razgradni produkt djelovanja bakterija, nastaju niže (hlapljive) masne kiseline (octena, propionska, maslačna). Odnos pojedinih

kiselina mijenja se ovisno o vrsti hrane koju životinja prima. Govedo hranjeno sijenom, travom ili silažom imat će veću količinu octene kiseline u buragu, ono hranjeno pretežno koncentratima, razvit će više propionske kiseline. Na odnos nižih masnih kiselina utječe fizički izgled hrane. Usitnjeno sijeno daje znatno veći udio propionske i maslačne kiseline, nego neusitnjeno sijeno. Ishrana peletiranom hranom, pripremljenom od fino mljevenoga sijena, osigurava veću količinu propionske kiseline koja je neophodna za život krava usmjerenih na visoku proizvodnju (mlijeko). Osim bakterija, u buragu žive i jednostanični organizmi (protozoa) te neke vrste gljivica. Gljivice, također, sudjeluju u probavi, oslobađaju se octena, mliječna kiselina, ugljikov dioksid i metan. Protozoa služe održavanju mikrobne populacije buraga stalnom. Hrane se bakterijama i tako preživljavaju, a u slučaju gladovanja životinje, brzo ugibaju.

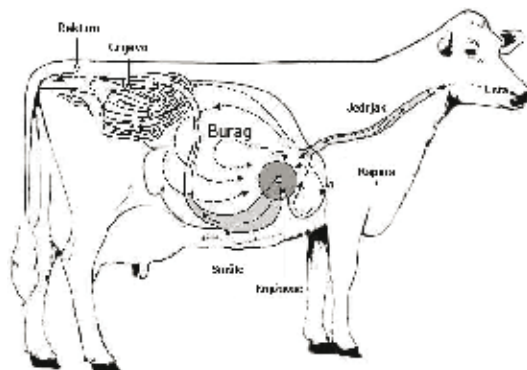
Bakterije u buragu prilagođene su uvjetima života u takvim uvjetima. S obzirom na to da u buragu nastaje znatna količina kiselih produkata, ali iz usne šupljine stiže obilna količina alkalične sline, reakcija buraga kreće se od 5,8 do 7,5. Svaka nagla promjena hrane nepovoljno djeluje na pojedine vrste korisnih bakterija. Umjesto njih, razvijaju se nepoželjne, čak i štetne bakterije, koje proizvode tvari koje mogu naštetiti normalnoj probavi. Važno je sjetiti se da svaka promjena hrane mora biti postupna, kako bi se korisne bakterije mogle postupno prilagoditi na novu vrstu hrane i kako bi se razvio dovoljan broj bakterija koje mogu razgrađivati tu vrstu hrane. Kao rezultat neoprezne, nagle promjene hrane, događa se kisel indigestija, odnosno acidoza buraga, do koje dolazi zbog davanja velikih količina hrane bogate lakoprobavljivim ugljikohidratima, bez prethodnog postupnoga prilagođavanja na tu vrstu hrane. Zbog velike količine lakoprobavljivih ugljikohidrata, dolazi do značajnoga pada pH i zakiseljavanja buraga, pri čemu se razvijaju one vrste bakterija koje mogu živjeti u takvim uvjetima. Među njima su i one koje stvaraju mliječnu kiselinu koja dodatno snižava pH. U takvim uvjetima odumiru korisne bakterije, a prestaju i kontrakcije buraga. Zbog svega toga dolazi do zastoja u probavi, životinja ne dobiva hranjive tvari i posljedično onemoća. Ako se životinji pravilno ne pomogne, može i uginuti. Probavom hrane u buragu stvaraju se velike količine plinova i to najviše ugljik-dioksida, metana i dušika. Ti se plinovi moraju izbaciti van iz buraga, jer bi u suprotnome došlo do timpanije, odnosno nadma. Burag se u nekim slučajevima može toliko naduti te pri tome vrši pritisak na pluća, što, posljedično, može dovesti do ugušenja životinje. Kako se to ne bi dogodilo, odvija se proces podrigivanja (eruktacije), pri čemu se plinovi podrigivanjem (ructus) izbacuju iz buraga. Plinovi se ne izbacuju kroz usta, nego ih životinja udiše i oni se dijelom resorbiraju putem pluća u krv. Ti plinovi nose i različite mirisne tvari porijeklom iz aromatične paše, voluminozne hrane, koncentrata, silaže, nižih masnih kiselina i nakon resorpcije dolaze u vime te postaju dijelom mlijeka u količinama dovoljnima za osjet tih tvari u mlijeku.

Bolje probavljeni sadržaj u kapuri prilikom kontrakcija dospijeva kroz otvor kapure u knjižavac. Taj predželudac izgleda poput kugle, smješten je s desne strane buraga, a s unutrašnje strane stijenke nalazi se niz listova, po čemu je knjižavac dobio i svoje drugo ime – listavac. Listovi značajno povećavaju funkcionalnu površinu, tu se intenzivno resorbira voda, pa je preostali sadržaj mnogo manje vlažan u usporedbi s onim u buragu. Tu se resorbiraju i niže masne kiseline koje se nisu resorbirale u buragu.

Probava u sirištu i crijevima. Sadržaj iz knjižavca prelazi u sirište. Sirište je pravi želudac i fiziološki procesi u njemu slični su onima u nepreživača. Tu je pH nizak pa takva kisela sredina uvjetuje odumiranje bakterija i protozoa dospjelih iz buraga. Njihovom razgradnjom u želucu i crijevima preživači dolaze do aminokiselina potrebnih za izgradnju vlastitoga tijela.

Iz sirišta se nastavlja tanko crijevo, koje je u preživača, s obzirom na njihovu duljinu tijela, izrazito dugo. U početnome dijelu tankoga crijeva sadržaj je još kiseo, vjerojatno kako bi se spriječio rast onih bakterija koje su preživjele u želucu. To je osobito izraženo u tankome crijevu ovaca pa se kod njih probava triglicerida neprobavljenih u buragu odvija u zadnjem dijelu tankoga crijeva. U tankome crijevu odvija se resorpcija viših masnih kiselina, koje se, za razliku od nižih masnih kiselina, nisu resorbirale kroz stijenku buraga.

Sadržaj tankoga crijeva prelazi u debelo crijevo, gdje se vrši dodatna resorpcija vode. Ona je intenzivnija kod ovaca i koza, čiji je izmet karakteristično oblikovan i manje vlažan u odnosu na izmet govoda.



Slika 3. Probavni sustav krave

Mogućnost zamjene dijela proteinskih krmiva neproteinskim dušikom. Bakterije u buragu razlažu aminokiseline, pri čemu nastaje amonijak. Amonijak se resorbira kroz stijenku buraga i odlazi do jetre. Amonijak je toksičan za organizam pa ga jetra pretvara u netoksičnu ureju. Ako ureje ima u suvišku, ona

se iz organizma izlučuje putem bubrega. No, ako u buragu nedostaje aminokiselina, urea se putem žlijezda slinovnica luči u slinu te sa slinom dopjeva u burag. U buragu bakterije ureju pretvaraju u amonijak, koji onda bakterije mogu iskoristiti za sintezu aminokiselina. Tu sposobnost preživača da dio neproteinskoga dušika iskoristi za proizvodnju bjelancevina koje će najprije iskoristiti bakterije, a kasnije, razgradnjom bakterija u sirištu, i sam preživač, jedinstveni je primjer simbioze bakterija i višestaničnog organizma. Tu osobitost čovjek može iskoristiti kako bi smanjio troškove proizvodnje, jer dio proteinske hrane može zamijeniti urejom koja je mnogo jeftinija. Međutim, kod primjene ureje treba biti oprezan, s obzirom na to da prevelika količina ureje može biti otrovna. Dnevni obrok ureje ne treba premašiti 200 g i valja osigurati dovoljnu količinu lako probavljivih ugljikohidrata.

Razvoj predželudaca. Razvoj probavnoga sustava preživača ima svoje specifičnosti. Burag i kapura netom oteljenog teleta čine 30% volumena složenoga želuca, no oni nisu u funkciji. Probava mlijeka tijekom sisajućega razdoblja odvija se sirištu koje početkom života čini 60% volumena složenoga želuca. Rastom teleta povećava se volumen buraga i kapure tako da on čini 36% volumena, a sa 16 tjedana čini 2/3 volumena složenoga želuca. Mladunče preživača nije u pravome smislu preživač. Ono nema mikrobnu populaciju u buragu te nije u stanju probavljati sirovu vlakninu. Prehranjuje se samo mlijekom ili mliječnom zamjenicom, jer se samo u tom slučaju uspostavlja refleks jednjačkoga žlijeba. Jednjački je žlijeb nastavka jednjaka, nabor sluznice buraga i kapure koji se aktivira sisanjem, pri čemu se rubovi predželudaca uvrnu oblikujući kanal (*sulcus ventriculi*). Na taj je način omogućen prolaz mlijeka iz jednjaka u sirište, zaobilazeći pritom burag. Jednjački žlijeb se uspostavlja samo ako mladunče siše pa je stoga nužno ili mladunčetu omogućiti da siše majku ili ga hraniti iz posuda koje imaju umjetnu sisu na sebi. Pri tome tele treba držati glavu prema gore, što je preduvjet uspostavljanja jednjačkoga žlijeba i izbjegavanja pojave proljeva. Ako tele napajamo mlijekom iz valova ili kante, refleks se jednjačkoga žlijeba ne uspostavlja pa mlijeko dolazi u burag gdje se, zbog stajanja i nedostatka probavnih enzima, kvari, a mladunče obolijeva.

Tijekom sisanja kolostruma uspostavlja se refleks jednjačkoga žlijeba te kolostrum odlazi izravno u sirište. U sirištu se odvijaju procesi slični sirenju mlijeka, po čemu je taj želudac kod preživača i dobio ime. Sirenjem se stvara ugrušak koji se kasnije probavlja u tankome crijevu. Izvan ugruška ostaju imunoglobulini, koji vrlo brzo iz sirišta prelaze u tanko crijevo, gdje se resorbiraju. Imunoglobulini su zaštitne komponente obrambenoga sustava koje štite tele od različitih infekcija. Izlučuju se mlijekom krave tijekom prvih sati nakon poroda i nužno je omogućiti teletu da posiše kolostrum u što kraćem vremenu nakon što se oporavilo od poroda.

Već nekoliko dana nakon rođenja, burag se naseljava bakterijama. Iako predželuci u početku nemaju funkciju kao u odraslih preživača, ona se postupno

uspostavlja zahvaljujući kontaktu s majkom ili iz okoline, ako je dostupna voluminozna hrana. Iz okoline se naseljavaju nove bakterije, čiji broj i vrsta ovise o hrani koju mladunče dobiva. Za preživljavanje tih bakterija nužna je redovita opskrba vodom, zato nije dovoljno tele napajati samo mlijekom, već mu treba davati i vodu. Kod uzimanja vode ne uspostavlja se refleks jednjačkoga žlijeba pa ona dospijeva u burag i omogućava normalni rast bakterija.

4. Objekti i oprema u proizvodnji mesa

Objekti za smještaj životinja prisilno su i umjetno stvoreni prostori, sa svrhom osiguravanja zaštite od ekstremnih vremenskih nepogoda i zaštite od grabežljivaca. Osim zaštite, objekti za smještaj životinja trebaju osigurati lakšu kontrolu i gospodarenje životinjama. Unutar objekata, ovisno o stupnju automatizacije, instalirana je oprema kojom se olakšava izvođenje pojedinih radnih zahvata, kao što su hranjenje, napajanje, čišćenje i izgnojavanje objekta. Osim uređaja koji olakšavaju pojedine radne operacije, objekti za smještaj životinja opremljeni su uređajima koji osiguravaju optimalne zooklimatske uvjete unutar objekta: sustavi za ventilaciju, zagrijavanje i hlađenje te osvjetljavanje objekata. Higijena smještaja i držanja domaćih životinja u neprekidnom je razvoju i stalno se nameću kvalitetnija i učinkovitija tehničko tehnološka rješenja.

Objekti za smještaj životinja moraju biti izgrađeni od kvalitetnoga materijala, koji neće direktno ili indirektno ugroziti zdravlje i dobrobit životinje. Prema izvedbi, razlikujemo zatvorene, poluzatvorene i otvorene objekte.

Zatvoreni objekti trebaju tijekom zime sačuvati toplinu, a tijekom ljetnih mjeseci višak topline ukloniti. Koriste se u intenzivnom tovu svinja i peradi, a rjeđe u tovu janjadi, junadi i teladi. U svinjogojstvu najviše su zastupljeni objekti s polurešetkastim i s potpuno rešetkastim podovima. Osnovne karakteristike zatvorenih objekata je da se koriste za intenzivnu proizvodnju (vrlo veliki broj životinja na maloj površini), osiguravaju visok stupanj mehaniziranosti uz mali utrošak rada, ali su troškovi izgradnje i opremanja također visoki.

Zatvoreni su objekti s kontroliranom klimom, izrađeni od kvalitetnih materijala i tehnički dobro opremljeni. Kod zatvorenih objekata bitno je dobro projektiranje obodne konstrukcije u pogledu statike, tehnološke funkcionalnosti i termoizolacije. Obodnu konstrukciju objekata čine zidovi, pod, strop i krov.

Zidne konstrukcije mogu biti samo za podjelu prema tehnološkim zahtjevima - tada je dovoljno da su debljine 5 -6 cm; ako su dio nosive konstrukcije, tada debljina iznosi od 12 - 17 cm. Nosive zidne konstrukcije imaju zadaću da prenesu opterećenje objekta preko temelja na tlo. Opterećenje prenesenoga tlaka na tlo je od $9,807 \times 10^4$ Pa do $49,035 \times 10^4$ Pa po cm^2 . Zidne konstrukcije, kao formalna pregradnja, mogu biti od laganih, trajnih i lako održivih materijala (umjetnih). Materijali koji se koriste za gradnju zidova su puni ili šuplji elementi od opeke, siporeksa, betonskih blokova i materijala za termoizolaciju. Kod zatvorenih objekata s reguliranom klimom, koeficijent toplinske provodljivosti zidnih konstrukcija mora biti što manji 0,5 ili 0,4 i manje $\text{W/m}^2\text{K}$.

Stropne konstrukcije moraju biti građene od materijala koji će osigurati što manji gubitak topline i trebaju spriječiti kondenzaciju vodene pare. Stropne konstrukcije u ovisnosti predviđenog opterećenja grade se od betona, montažnih gredica i šupljih blokova od opeke. Kod stropnih konstrukcija bez opterećenja

koriste se tzv. sendvič materijali, koji se sastoje od izolacijskoga materijala debljine od 10 do 15 cm, obloženoga aluminijskim limom obostrano.

Koeficijent toplinske provodljivosti za stropne konstrukcije mora biti manji od $0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Krovne konstrukcije najčešće grade se od drveta ali mogu biti sastavljene od metalnih i armirano betonskih elemenata. Za krovni pokrivač koristi se crijep, salonit ploče ili različite limene ploče. Kod zgrada s tavanom nagib krova je 15° , a kod otvorenih objekata 20° i više.

Prozori na objektu imaju dvostruku ulogu, prirodno osvjetljavanje unutrašnjosti objekta te osiguravanje kvalitetnije prozračivanje objekata. Intenzitet svjetla odražava se na niz fizioloških funkcija, kao što su metabolizam, hormonalnu aktivnost, plodnost i zdravstveno stanje životinja. Prirodnim osvjetljenjem unutrašnjosti objekta potrebno je osigurati oko 30 lx.

Odnos površine prozora i poda kreće se od $1/15$ do $1/20$. Prozori i vrata skuplji su građevinski elementi, jer moraju biti kvalitetni, izgrađeni od čvrstih materijala i moraju dobro prijanjati kako ne bi došlo do pojačanoga i nekontroliranoga strujanja zraka (propuha). Najpogodniji su oni koji su građeni na bazi umjetnih materijala s izo-staklom. Vanjska vrata su metalna (zaštita od korozije) i s dobrom termo izolacijom.

Kod uzgoja svinja potrebna površina ovisi o vrsti poda. Razlikujemo objekte s polurešetkastim podom i rešetkastim podom. Potrebe za prostorom prikazane su u Tablici 8. i izražene su u metrima kvadratnim po tovnome mjestu (m^2/TM).

Tablica 8. Potrebna površina po tovnome mjestu na polurešetkastome podu

Kategorija svinja	Polurešetkasti pod	Puni pod
	Podna površina (m^2/TM)	Podna površina (m^2/TM)
Predtov	0,60 - 0,65	0,5
Završni tov	0,75	0,6
Tov preko 110 kg	1,0	1,0

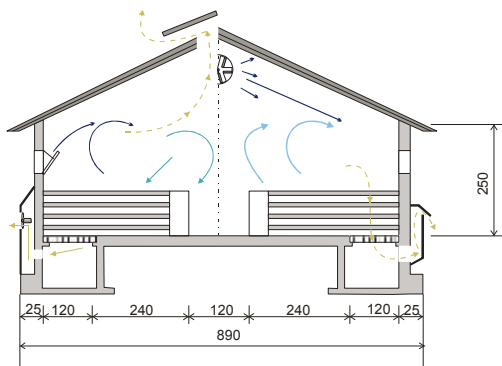
Najmanja podna površina koja mora biti osigurana za svako prase ili tovljenika koji se drže u skupini, osim nazimica, nakon osjemenjivanja, i krmača, prikazana je u Tablici 9. i definirana je Pravilnikom (N.N. br.136/2005.)

Tablica 9. Minimalna podna površina pri grupnome držanju svinja u tovu

Živa vaga svinja (kg)	Podna površina po životinji (m^2)
20 – 30	0,30
30 – 50	0,40
50 – 85	0,55
85 – 110	0,65
više od 110	1,00

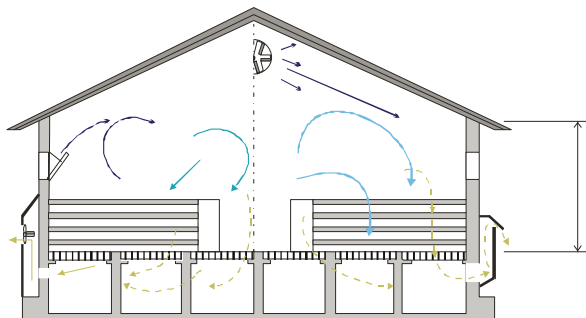
Nastambe s polurešetkastim podovima: Cijela površina nastambe dijeli se na:

- **puni dio** – čini 60-75% boksa, s malim nagibom prema rešetkastome dijelu, a toplinska izolacija nalazi se uz korito ili hranilice,
- **rešetkasti dio** – čini 25-40% boksa, a izgrađen je od armirano-betonskih gredica. Glavna prednost nastambi s polurešetkastim podom je lakše rješavanje pitanja topline preko zime, a nedostatak su veće površine te veća opasnost od jačega prljanja boksova (Shema 1.)



Shema 1. Nastamba s polurešetkastim podom

Nastambe s potpuno rešetkastim podovima: Ta je izvedba jedna od najskupljih investicija, a koristi se najčešće za tov svinja. Cijela površina je rešetkasta i predviđena je najmanja površina po jednome tovnome mjestu (Shema 2.). U tovilistu je visoka higijena, jer otpadne tvari propadaju u kanalizaciju ispod rešetki. Postižu se dobri proizvodni rezultati, najmanji su gubici, iskorištenje hrane, kao i utrošak rada. Dobrobit životinja na rešetkastim podovima je lošija, zbog čestih ozljeda papaka. Veći sadržaj štetnih plinova koji nastaju fermentacijom gnojovke ispod rešetki. Zbog navedenih razloga zabranjena je uredbom EU daljnja ugradnja rešetkastoga poda u stočne nastambe. Formira se tekući stajnjak, a svi daljnji postupci s tekućim stajnjakom manje-više su mehanizirani.



Shema 2. Objekt s potpuno rešetkastim podovima

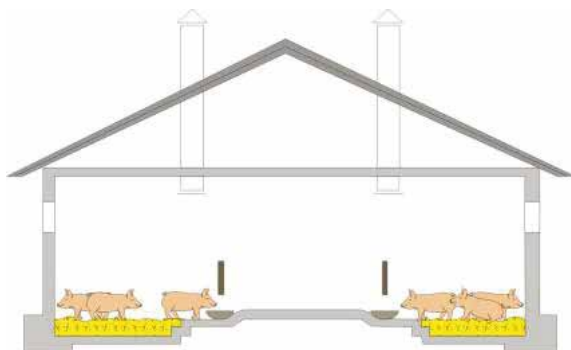
Otvoreni ili poluotvoreni objekti su objekti koji mogu biti zatvoreni, poluotvoreni i otvoreni, ali izgrađeni bez toplinske izolacije te zbog toga imaju klimu približno istu vanjskoj klimi. Ti objekti trebaju pružiti životinjama zaštitu od vanjskih nepogoda, grabežljivaca i uznemiravanja. Otvoreni objekti koriste se kod tova goveda, svinja i janjadi.

Najčešći otvoreni objekti u tovu svinja objekti su s dubokom steljom. Ti objekti iziskuju manja ukupna ulaganja, zdravije držanje svinja i dobivanje kvalitetnoga proizvoda.

Objekti s dubokom steljom. Za tu namjenu prave se relativno veliki boksovi za veći broj svinja. Uvjet je dosta slame (10 kg i više po jednome uvjetnome grlu) i dovoljno radne snage.

Boks se sastoji od dva dijela:

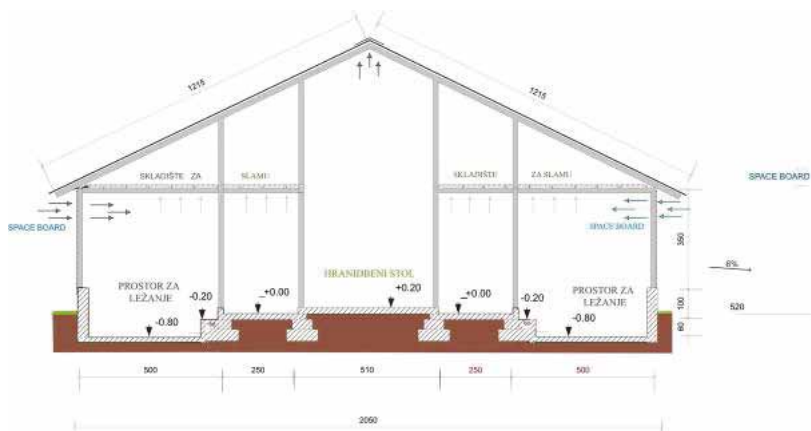
- spuštenu dio, sa slamom koja se nastire svaki dan, a čišćenje ležišta provodi se nakon završenoga turnusa,
- uzdignuti dio, s 3-4 stepenice, s opremom za hranjenje i napajanje; prostor ispred hranilice izrađen je od čvrstoga materijala, minimalne dužine jednoga metra. (Shema 3.)



Shema 3. Otvoreni objekti

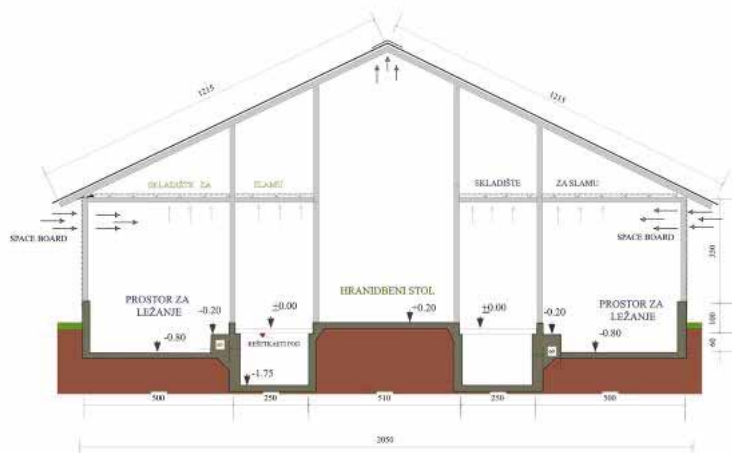
Otvoreni objekti za tov goveda mogu biti s polurešetkastim podom, dubokom steljom i kosom pločom.

Objekti s dubokom steljom mogu biti s blatnim hodnikom, izgrađenim od punoga betonskoga poda, i rešetkastoga poda (Shema 4. i Shema 5.).



Shema 4. Objekt za tov junadi s vanjskom klimom (blatni hodnik, puni pod)

Prostor za ležanje posipa se svakodnevno slamom. Dnevno treba osigurati po uvjetnome grlu 3 do 5 kg slame. Čišćenje blatnoga hodnika obavlja se svakodnevno prednjim utovarivačem ili potiskivačima.

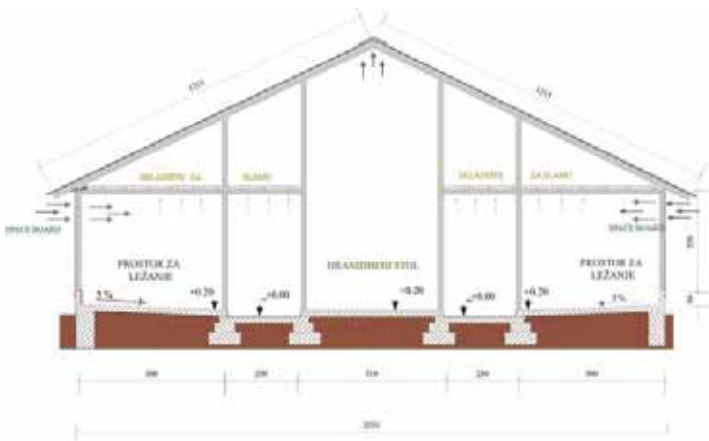


Shema 5. Objekt za tov junadi s vanjskom klimom (blatni hodnik, rešetkasti pod)

Rešetkasti pod na blatnome hodniku osigurava čistiji prostor ispred hranidbenoga stola i manji broj intervencija u unutrašnjosti objekta. Tekući gnoj

skuplja se u kanalu ispod rešetkastoga poda i pomoću muljnih crpki periodički prazni.

U objektima s kosom pločom svakodnevno se u najvišoj zoni ležišta posipava čista slama, a životinje same svojom aktivnošću i kretanjem potiskuju slamu do blatnoga hodnika ili izvan objekta. Blatni hodnik čisti se najmanje jedanput dnevno prednjim utovarivačima ili potiskivačima (skreperima) (Shema 6. i Shema 7.).



Shema 6. Objekt za tov junadi s kosom pločom (potiskivanje stelje prema blatnome hodniku)



Shema 7. Objekt za tov junadi s kosom pločom (potiskivanje stelje izvan objekta)



Slika 4. Dvokrilni potiskivač gnoja (Skreper)

Prilikom planiranja izgradnje objekata potrebno je voditi računa o osiguravanju minimalno potrebnoga prostora za pojedinu životinju. Potrebe prostora za životinje statične su i dinamične. Statične potrebe ovise o vrsti i tipu životinja te o dobi, težini, visini i duljini tijela. Dinamične se potrebe odnose na funkcionalnu slobodu pri određenim karakterističnim pokretima, kao što su ustajanje i lijezanje pojedinih životinja, te potrebe slobode kretanja pojedinih dijelova tijela pri fiziološkim radnjama.

Potrebe za prostorom pojedinih životinja ovise o načinu držanja i o svrsi uzgoja. Životinjama za tov osigurava se manje prostora, za razliku od životinja koje se uzgajaju radi rasploda.

Orijentacijske vrijednosti za tov goveda prikazane su u Tablici 10.

Tablica 10. Orijentacijske potrebe prostora za tovna goveda

Kategorija goveda	Držanje na vezu		Slobodno držanje	
	Podna površina (m ²)	Prostorna površina (m ³)	Podna površina(m ²)	Prostorna površina(m ³)
Junad	4,0	11,5	3,5	10,0
Telad	1,8	5,5	1,5	4,5

Kod uzgoja janjadi za tov u zatvorenim objektima potrebno je osigurati 1,5 m² po ovci s jednim janjetom, a 1,75 m² po ovci s blizancima.

Proizvodnja pilećega mesa najčešće se obavlja u zatvorenim ili poluzatvorenim objektima s podnim držanjem, gdje se na 1m² uzgaja 7 do 8 tovljenika.

Podne konstrukcije unutar objekata grade se od različitih materijala, kao što su drvo, opeka podnih bitumenskih ploča, betona s termoizolacijom, gumenih podloga i umjetnih tvari.

Razlikuju se objekti s punim podom, rešetkastim podom i polurešetkastim podom.

Puni dio poda, ako nije komunikacijski hodnik, grade na šljunčanu podlogu, na koju se postavlja beton debljine od 8 do 12 cm. Zatim ide sloj termoizolacijskoga betona, izrađenoga sa šupljikavim granulatom (klinkerom-granulirana opeka) debljine minimalno 4 cm, te završni sloj betonske glazure sa specijalnim namazima, koji trebaju spriječiti proklizavanje. Rešetkasti podovi koriste se kod

uzgoja goveda, svinja, ovaca i koza. Grade se od armiranih betonskih gredica s različitim dimenzijama, ovisno o vrsti i kategoriji životinja. Dimenzije gredica prikazane su u Tablici 11.

Tablica 11. Dimenzije betonskih gredica prema različitim vrstama i kategorijama životinja

Kategorija životinja	Najveći razmak među rešetkama (mm)	Najmanja širina rešetki (mm)
Tovljenici	18	80
Ovce	20	50-100
Goveda do 200 kg	30-35	100-150
Goveda od 200-350 kg	35-40	120-150
Goveda preko 350 kg	40-45	150

Izvor: Heinze GmbH, 1988.; Senčić, 1996.; Jungblut, 2005.

Kod uzgoja koza rešetkasti podovi izrađuju se od drvenih letvica, s razmakom od 12 mm i širinom letvice od 48 mm. Materijali za izradu rešetkastih elemenata moraju biti dovoljno čvrsti, ne smiju zadržavati vlagu, trebaju biti dugotrajni i loši vodiči topline. Rešetkasti elementi poda izrađuju se još i od lijevanoga željeza i PVC materijala. Rešetkasti podni elementi izrađeni od PVC materijala sve su češće zastupljeni u uzgoju svinja, koza i ovaca.

Objekti za tov svinja i uzgoj peradi mogu biti izgrađeni bez prozorskih otvora. To su objekti s umjetnim režimom dužine i intenziteta osvjetljavanja unutrašnjosti objekta, zbog postizanja boljih proizvodnih rezultata. Kod tova pilića, neovisn radi li se o objektima sa ili bez prozora, osvjetljavanje traje 23 sata dnevno. Kod objekta s prozorima noću se osvjetljava umjetnim svjetlom intenziteta 20-30 lx. Prirodna dnevna svjetlost iznosi od 15 do 20 lx.

Kod objekata za tov pilića bez prozora intenzitet svjetlosti na početku tova iznosi 20 do 30 lx i postupno slabi, da bi pred kraj tova intenzitet osvjetljenja iznosio 10 lx. Intenziteta od 20-30 lx osigurava se instaliranjem žarulja snage 3,0 do 3,5 W po m² poda. Jaka svjetla kod kokoši izazivaju agresivnost. Crvena boja svjetla djeluje smirujuće na perad, a za hvatanje pilića koriste se plava ili plavozelena svjetla.

U objektima za tov goveda potreban je intenzitet svjetla od 30 do 40 lx, u objektima za tov svinja 30 lx a u objektima za uzgoj ovaca od 80 do 100 lx. Jači intenzitet svjetla potreban je u prostorijama gdje je prisutan angažman ljudi kao što su rodilišta i izmužišta. Intenzitet svjetla u tim prostorijama je od 130 do 250 lx.

Životinje mogu održavati svoju proizvodnju i zdravstvenu kondiciju samo uz odgovarajuće mikroklimatske uvjete u objektu, gdje je ventilacija osnovni činilac za reguliranje temperaturno vlažnih odnosa i sadržaja zračnih onečišćenja u staji. Isparavanjem vlage s površine životinja, odavanjem putem

disanja te isparavanjem mokraće, povećava se sadržaj vlage u stajskom zraku, dok se toplota u objektima akumulira odavanjem životinja.

Optimalna temperatura u objektima za smještaj životinja ovisi o vrsti i starosnoj dobi životinja. Optimalna temperatura za pojedine kategorije životinja prikazana je u Tablici 12.

Tablica 12. Optimalna, minimalna i maksimalna temperatura za tovnne kategorije životinja

Vrsta i kategorija životinja	Optimalna temperatura °C	Minimalna i maksimalna temperature °C
Tovne svinje	16-20	5-25
Telad do 6 mjeseci starosti	15-20	12-25
Junad i tovnna goveda	5-20	5-28
Janjad za tov	10-18	8-28
Jarad	18-20	12-27
Pilići i pilići u tovu 1. tjedan života	32-33	31-35
Pilići u tovu 8. tjedan života	17-20	14-25

Temperaturne vrijednosti izvan područja minimalne i maksimalne temperature ugrožavaju proizvodne sposobnosti same životinje. Zbog toga se raspon između minimalne i maksimalne temperature naziva "temperatura proizvodnje". Odstupanja izvan područja temperature proizvodnje prisiljava organizam životinja da troši više energije za održavanje osnovnih bazalnih funkcija.

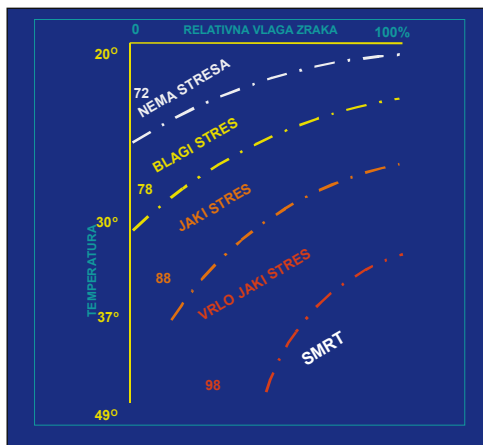
Održavanje temperature u objektima za smještaj životinja prvenstveno se osigurava odavanjem temperature od strane životinja, dobrom proračunu proizvedene temperature od strane životinja te, na osnovi toga, postavljane kvalitetne izolacije na objektu koja treba spriječiti gubitak topline. Dodatno zagrijavanje prostora potrebno je osigurati kod uzgoja mladih kategorija životinja i to prvenstveno u teličnjacima, prasilištima i peradarnicima. Većinom se lokalno zagrijava biozona gdje borave mlade životinje. Kod teladi i peradi najčešće se koriste infracrvene sijalice i plinske grijalice. Kod prasadi, osim navedenih grijalica, koristi se i podno grijanje. Za zagrijavanje kompletnog objekta koriste se električni kaloriferi, plinski tunelski grijači, centralni sustavi s grijačim tijelima i sl.

Osim temperature, značajan čimbenik zooklimatskih prilika u stajama je relativna vlaga zraka.

Relativna vlaga zraka u stajama bez grijanja treba biti od 60 do 80%, a u stajama s grijanjem između 40 - 70%. Utjecaj vlage zraka kod visokih temperatura okoline najjače se očituje na proizvodne rezultate životinja, što se objašnjava visokim udjelom respiracijske predaje topline kod životinja i kod visokih temperatura. Zbog male razlike u energiji između udahnutog i izdahnutog zraka, životinja više nije u stanju predavati dovoljno topline, što vodi do povećane frekvencije disanja (dahtanje), manjeg konzumiranja hrane i lošijeg

iskorištavanja hrane. Stoga ljeti temperatura stajškoga zraka treba biti manja od vanjske temperature.

U ljetnim mjesecima iz stajškoga prostora mora se odvesti proizvedena toplina životinja jer može doći do toplinskoga stresa. Osvježivanje zraka osigurava se tako da se iz sjenovitoga područja usisava, po mogućnosti, hladan svjež zrak. Treba obratiti pozornost da zrak ne bude iz jako zagrijanoga, odnosno krovom prekrivenoga prostora. Zbog toga se preporučuje uvlačenje zraka kroz podzemne kanale, čime se dobije ulazna temperatura zraka od 5 do 15°C, ovisno o vanjskoj temperaturi zraka. Značaj ventilacije u ljetnim danima očituje se u smanjenju temperature unutar nastambe, jer povećanje temperature i vlage dovodi do stresa kod životinja koje može završiti uginućem. Utjecaj temperature i relativne vlage na životinje prikazan je na Shemi 8.



Shema 8. Utjecaj temperature i relativne vlage na zdravlje životinja

Uloga ventilacije je odvod tvari koje štete zgradi i zdravlju životinja te ravnomjerna opskrba životinja svježim zrakom. Prostorna opterećenja predstavljaju čimbenike koji ograničavaju proizvodnju; ljeti se odvodi toplina, a zimi vodena para i ugljični dioksid.

U prostorna opterećenja ubrajaju se i štetni plinovi, poput amonijaka i sumporovodika, a jedino je prozračivanjem moguće ostvariti kontroliranu mikroklimu u prostoru. Minimalne količine zraka za dimenzioniranje ventilacijskoga postrojenja u ljetnim i zimskim mjesecima u EU regulirane su pravilnicima, a u Njemačkoj definirani su standardima DIN 18 910-1 “Toplinska zaštita zatvorenih stajskih objekata” (2004.), uz uvažavanje fizioloških podataka životinja. Zadane vrijednosti za upravljanje ventilacijskim postrojenjem imaju samo svojstvo orijentacijskih vrijednosti te je potrebno redovito provjeravanje i prilagođavanje predodređenih vrijednosti konkretnim uvjetima. Za razliku od zemalja EU, Republika Hrvatska nema zakonski definirane mikroklimatske uvjete u nastambama za životinje, nego Pravilnikom o uvjetima kojima moraju udovoljavati farme i uvjetima za zaštitu životinja na farmama (N.N. br.136/05.),

a koji se temelji na čl.18 stavka 6 Zakona o veterinarstvu (N.N. 70/97.; br. 105/01. i br. 172/03.), definirano je da osvjetljenje, temperatura i vlažnost zraka, kruženje zraka, koncentracija plinova i prašine u zraku te higijena i intenzitet buke u prostorima u kojima se nalaze životinje moraju biti u granicama koje nisu štetne za životinje.

Planiranje načina ventiliranja ovisi o građevinsko-tehničkim karakteristikama nastambe, prirodnom okruženju i investicijskim mogućnostima. Sustavi ventiliranja dijele se na prirodnu i umjetnu (strojnu) ventilaciju. Prirodna ventilacija, ovisno o strujanju zraka, može biti vodoravna i okomita ventilacija. Umjetna se ventilacija, prema principu rada, dijeli na sustave povišenoga tlaka, podtlaka i uravnoteženih tlakova. Neovisno o načinu ventiliranja nastambe, budući da životinje strujanje hladnoga zraka vrlo brzo dožive kao propuh, treba uzeti u obzir: zrak se po mogućnosti treba uvoditi u prostoriju prethodno zagrijan, potrebna je dobra toplinska izolacija zidova, prekrivanjem ležišta (npr. legla za prasad) životinje se mogu zaštititi od strujanja hladnoga zraka odozgo.

Da bi se konstruirao odgovarajući ventilacijski sustav unutar objekata za uzgoj životinja, polazna točka je maksimalna količina zraka koju se mora izmijeniti u toku ljeta. No, s obzirom na to da propuh šteti životinjama kao i ljudima, brzina zraka u blizini životinja ne smije prijeći 0,2 m/s. Potrebe izmjene zraka za pojedine kategorije životinja prikazane su u Tablici 13.

Tablica 13. Optimalne izmjena zraka po pojedinoj životinji (Asaj, 1997., Senčić i sur., 1996.)

Vrsta stoke	Masa stoke (kg)	Preporučena izmjena zraka preračunat po životinji		Brzina strujanja zraka (m/s)
		minimalna (zima)(m ³ /h)	maksimalna (Ljeto)(m ³ /h)	
Junice	300	25	225	0,05-0,3
Telad	125	20	100	0,05-0,2
Telad	100	15	90	0,05-0,2
Svinja u tovu	110	15	110	0,05-0,8
Svinja u tovu	90	10	80	0,05-0,7
Svinja u tovu	70	9	70	0,05-0,6
Svinja u tovu	45	1	50	0,05-0,4
Prasad	25	5	35	0,05-0,2
Ovce	-	10	35	
Pilici u tovu	1,5	1,0	10	0,05-0,2

MLADE ŽIVOTINJE NE SMIJU BITI IZLOŽENE DIREKTNOME STRUJANJU ZRAKA I IZLOŽENE SVJEŽEM ULAZNOM ZRAKU. ZIMI BRZINA STRUJANJA MORA BITI MANJA NEGO U LJETNIM MJESECIMA.

Režim rada umjetne ventilacije može se upravljati pomoću senzora koji prate koncentraciju štetnih plinova (CO , CO_2 , NH_3 , CH_4 , H_2S), koncentracije relativne vlage i temperature. Kod tova životinja utrošak radnoga vremena najviše se odnosi na raspodjelu hrane i to do 60%. Korištenjem mehanizacije postupci raspodjele hrane mogu biti u potpunosti automatizirani. Ovisno o vrsti i konzistenciji hrane, razlikuju se različita tehnička rješenja, prilagođena vrsti i kategoriji životinja. Kod uzgoja teladi i proizvodnje telećega mesa koriste se uređaji za napajanje (Slika 5.). Osiguravaju napajanje sa svježim mlijekom, ali, zbog mogućnosti kvarenja mlijeka, više se koriste uređaji s mliječnom zamjenicom ili mlijekom u prahu. Mliječna se zamjenica dozira u posebnu posudu gdje se miješa s toplom vodom i spremna je za napajanje teleta. Prednost korištenja uređaja za napajanje je raspodjela hrane *ad libidum* i evidentira se konzumirana količina mlijeka za svaku jedinku. U tovu junadi priprema i doziranje kompletnog obroka osigurava se sa samoutovarnim mikser prikolicama (Slika 6.).



Slika 5. Uređaj za napajanje teladi



Slika 6. Mikser prikolica sa silo frezom za izuzimanjem silaže iz silo trenča

U tovu svinja postoji suha i tekuća hranidba, od kojih svaka zahtijeva posebna tehnička rješenja u smislu preciznosti raspodjele hrane, broja doziranja, tipa hranilice, broja životinja po hranilici, kao i dužine hranidbenoga mjesta (Tablica 14.). Po osnovnoj podjeli, hranilice dijelimo prema obliku i položaju unutar boksova za tov. Tako razlikujemo uzdužne, poprečne i okrugle hranilice.

Tablica 14. Dužina hranidbenoga mjesta (valova) po kategorijama uzgoja svinja (Kralik i sur., 2007.)

Kategorija svinja	Dužina hranidbenoga mjesta (cm)
Svinje u predtovu	25 - 30
Svinje u tovu	33 - 35

Kod svinja postoji tendencija da sve žele istovremeno jesti. Pri skupnome držanju to može dovesti do sukoba - neovisno o borbama za uspostavljanje hijerarhije koje mogu dovesti do povreda ili gubitka apetita. Stoga je potrebno osigurati dovoljno mjesta na hranilicama, kako ne bi došlo do komešanja i ozljeđivanja životinja. Doziranje hrane može biti različitog intenziteta, tako da se razlikuje hranidba u obrocima (dnevna količina hrane raspoređena tijekom dana u dva do tri obroka), hranidba s dnevnim obrokom (hrane se samo jedanput dnevno), hranidba po volji i upravljana hranidba (programirano doziranje u obrocima, uz korištenje senzora nivoa hrane u hranilici). Tekuća hranidba svinja isplativa je već kod 300 tovnih mjesta. Taj način pripreme hrane ima prednosti ispred suhe hranidbe, jer se mogu koristiti i tekuće i krute hranjive komponente, konzervirana - silirana krmiva, kao i nusproizvodi iz prehrambene industrije (sirutka). Miješanjem tekuće hrane hranidbeni sastojci bolje su homogenizirani i kompaktiji. Moguće je osigurati visoki stupanj automatizacije, higijene i potpunu kontrolu glede hranidbenih svojstava hrane i količinski precizno doziranje hrane. Postrojenja za tekuću hranidbu uglavnom se koriste u tovu svinja i predstavljaju prve automatizirane sustave u hranidbi svinja. Primjenom tekuće hrane, u ovisnosti o stupnju automatizacije, moguća je znatna ušteda radnoga vremena i danas je taj proces u potpunosti automatiziran, tako da se kompenziranjem slobodnoga radnoga vremena povećala kontrola nad životinjama. Tehnike hranjenja uvjetuju različita tehnička rješenja, a povezana su s vrstom hrane, režimom hranjenja, tipom hranilice i tipom objekta. Režim hranjenja, vrsta hrane i tip hranilice prikazani su u Tablici 15.

Tablica 15. Režim hranjenja, vrsta hrane i tip hranilice

Režimi hranidbe	Broj životinja po mjestu za hranidbu	Vrsta hrane	Tip hranilice	Oblik obora
u obrocima (više obroka dnevno)	1:1	suha	dužni valov	danske staje s polurešetkastim podom
		suha	poprečni valov	
		tekuća	poprečni valov	
jedan obrok tijekom cijeloga dana	2:1	suha	poprečni valov s dozatorom	puni rešetkasti pod
hranidba po volji ili upravljano hranjenje	4:1	suha	poprečni valov s dozatorom	
		suha	okrugli valov sa senzorom	
	6:1	tekuća	kratki valov sa senzorom	
	10:1	suha	cijevni automat za kašastu hranu	

U tovu pilića raspodjela hrane vrši se spiralnim transporterima, koji hranu iz rezervoara s hranom transportiraju u okrugle hranilice. Kod opskrbe i korištenja vode na poljoprivrednim gospodarstvima postignut je visok stupanj mehaniziranosti, tj. automatizacije – tako štedi znatan dio rada, a istovremeno se voda koristi na najbolji mogući

način. Primjenom automatskih pojilica u uzgoju domaćih životinja postižu se bolji proizvodni rezultati. Pojilice su prilagođene veličinom i načinom aktiviranja vrsti i kategoriji životinja. Pri tome su uvaženi svi anatomske prohtjevi pojedinih životinja. Razlikujemo grupne i individualne pojilice. Punjenje grupne pojilice osigurano je preko posebnih ventila koji mogu raditi po sistemu plovka (kod goveda) ili težina pojilice zatvara dovodni ventil (viseće pojilice kod peradi). Individualne pojilice aktiviraju same životinje i razlikujemo pojilice tipa posude. Zastupljene su kod krupnijih životinja. Pojilice tipa sisaljke zastupljene su kod svinja, a pojilice tipa nipl zastupljene su kod peradi. Zbog planiranja potrošnje vode na farmi, potrebno je znati potrebe pojedinih životinja za vodom. Srednje dnevne potrebe prikazane u su Tablici 16.

Tablica 16. Srednje dnevne potrebe za vodom pojedinih domaćih životinja

Vrsta životinje	Srednje dnevne potrebe za vodom (l/komadu)
Tovljenici	30
Prasci do 4 mjeseca	25
Kokoši	0,3 - 0,5
Patke, guske	1,25- 1,5
Pure	1,0

5. Tehnologija proizvodnje pilećega i purećega mesa

5.1. Proizvodnja pilećega mesa

5.1.1. Odabir genotipa

Za intenzivan (brojlerski) tov pilića danas služe isključivo međulinijski hibridi srednje teških pasmina. Kod nas se tove pilići inozemnih hibrida, a najpoznatiji su : Hybro, Lohmann, Rosss, Hubbard, Jata, Prelux-Bro, Avian 24K, 34, 43, Arbor acres, Cobb, Sasso i dr. U stvaranju tih hibrida primjenjuje se najčešće četverolinijsko križanje, pri čemu redovito sudjeluju muške linije pasmine korniš i neke linije pasmine vajtrok. U procesu stvaranja komercijalnih hibrida, najprije se proizvode čiste linije djedovske generacije s očeve i majčine strane. Međusobnim parenjem djedovske generacije dobiva se roditeljska generacija sa ženske (majčine) i s muške (očeve) strane. Parenjem tako dobivenih roditelja dobiva se komercijalni linijski hibrid, koji se izravno koristi u tovu za visoku proizvodnju mesa. Međulinijski hibridi su, glede brzine rasta, iskorištavanja hrane (utrošak hrane po kilogramu prirasta), brzine operjavanja, kakvoće zaklanih trupova i otpornosti, bolji od čistih pasmina. Najvažnija proizvodna svojstva nekih hibrida prikazana su u Tablici 17. Komercijalni hibridi za tov uporabni su križanci (F1 generacija) i ne mogu poslužiti u daljnjoj reprodukciji, jer se u sljedećim generacijama potomstvo po proizvodnim obilježjima približava pasminama, odnosno linijama od kojih je nastalo.

Tablica 17. Prosječna masa pilića i konverzija hrane po tjednima tova za različite hibride

Dob, tjedni	ROSS		LOHMANN		AVIAN		HYBRO	
	Masa, g	Konverzija, kg	Masa, g	Konverzija, kg	Masa, g	Konverzija, kg	Masa, g	Konverzija, kg
1	135	1,12	152	0,95	154	0,85	140	1,10
2	400	1,27	375	1,20	400	1,07	385	1,25
3	755	1,41	690	1,36	690	1,24	705	1,41
4	1125	1,55	1055	1,55	1071	1,40	1065	1,54
5	1525	1,69	1495	1,66	1507	1,56	1445	1,68
6	1940	1,83	1945	1,82	1979	1,72	1835	1,83

Osim brzoga tova dobi pilića od 42 dana, u porastu je primjena produženoga tova (ženski pilići do 48 dana, a muški pilići do 75 dana). Uz proizvodnju lakih brojlera, pilići se mogu tovit i do većih tjelesnih masa, po mogućnosti na otvorenome, uz uporabu ispusta. S time u svezi u svijetu postoji kategorizacija tovnih pilića na: Kentucky Fried Chicken mase do 1,8 kg, Reteapl (2,0-2,3 kg) za konfekcioniranje i prodaju u dijelovima, Fuster Processing

tjelesne mase 2,7 kg namjenjene iskoštavanju i daljnjoj preradi te Roaster (mase veće od 3 kg).

Sve se češće primjenjuje odvajanje pilića u tovu po spolovima («separirani tovi»). Zna se da su muški pilići teži od ženskih za oko 15 % u dobi od 42 dana, a kasnije i više. Osim što brže rastu, muški pilići imaju bolju konformaciju trupa (mesnatost), bolji randman te učinkovitije iskorištavaju hranu. Zbog toga je muške piliće moguće toviti kraće vrijeme od ženskih pilića jer postižu istu masu za kraće vrijeme, ili se mogu toviti duže vrijeme, s obzirom na to da u starijoj dobi ne nagomilavaju masno tkivo u trupu i manje troše hrane za kilogram prirasta.

5.1.2. Uvjeti smještaja

Piliće možemo toviti na podu ili u kavezima. Prednost podnoga načina držanja je u boljoj kakvoći pilećih trupova (manje ozljeda) i u manjim ulaganjima, a pri kaveznome držanju lakše se provjerava zdravstveno stanje pilića, manje se troši hrane za kilogram prirasta (manji rastep hrane) i štedi se na prostoru. Međutim, kod kaveznoga sustava držanja pilića, zbog gušće naseljenosti, veću pozornost treba obratiti prozračivanju peradnjaka. Pri podnome sustavu držanja pilići se drže na stelji debeloj oko 15 cm. Najčešće se kao stelja u peradnjacima koristi drvena strugotina, piljevina, sjeckana slama, lomljeni kukuruzni oklasci, treset, suncokretove ljuske te drugi materijali i njihove smjese. Stelja u peradnjaku treba biti suha, rastresita i bez prašine. Na rastresitost stelje utječe njena sposobnost upijanja vode. Drvena strugotina upija za oko 50 % manje vode u odnosu na zobenu slamu, ali trajnost slame kao stelje je najmanja pa se upotrebljava samo u nedostatku drugih vrsta stelje. Bolja stelja od sjeckane slame je pljeva a posebno lomljeni kukuruzni oklasci. Najčešća debljina stelje je oko 15 cm. Zimi je potreban deblji sloj stelje nego ljeti. Nakon završene proizvodnje stelja se najčešće iznosi iz peradnjaka i zamjenjuje novom. Tijekom tova stelja se nadopunjava novim slojevima, čime se održava suhom i čistom. Stelja ne smije biti vlažna a niti presuha. Vlažna stelja je hladna i uzrokuje ljepljenje perja, što povećava gubitak topline pilića. Ako je, pak, stelja presuha, stvara se prašina, što negativno utječe na dišne organe i ponašanje pilića (pojava kljucanja). Pri podnome držanju naseljenost peradnjaka je oko 15 pilića po m² poda. Pri kaveznome sustavu držanja veća je iskorištenost peradnjaka, jer se pilići drže u tri ili četiri etaže. U prva tri tjedna naseljenost je oko 60 pilića po m², od četvrtoga do šestoga tjedna 30 pilića po m², a od šestoga tjedna pa do kraja tova 15 pilića po m². S obzirom na veliku napučenost peradnjaka i intenzivnu mijenu tvari u tovnih pilića, u zrak se oslobađaju velike količine štetnih plinova (ugljični dioksid, amonijak, sumporovodik i dr.), zbog čega je potrebno osigurati jako ventiliranje peradnjaka, oko 3,5 m³zraka/h po kilogramu tjelesne mase pilića. U početku su pilići vrlo osjetljivi na temperaturu okoliša. Prvi tjedan temperatura treba biti 32 do 33°C, zatim je svaki sljedeći tjedan treba smanjivati za 2°C. Svjetlo nema osobitu važnost u tovu kao u proizvodnji jaja.

Jakost osvjetljenja treba omogućiti pilićima uzimanje hrane i nesmetan rad osoblja. Svjetlo treba biti neprekidno, samo mu se noću jakost smanji. Jakost osvjetljenja do 21. dana tova treba biti oko 3,5 W/m² podne površine, a nakon toga oko 1,5 W. Prejako svjetlo razdražuje piliće i može biti uzrok kanibalizmu. Jačina osvjetljenja može se regulirati pomoću reostata.

5.1.3. Hranidba pilića

U intenzivnom tovu pilića (brojlerski tov) u hranidbi se isključivo upotrebljavaju kompletne tvorničke smjese. Tijekom tova pilići se hrane s dvije do tri vrste smjesa. Okvirni kemijski sastav smjesa za tov vidljiv je iz Tablice 18.

Tablica 18. Kemijski sastav i energetska vrijednost krmnih smjesa za tov brojlera*

Sastojci	Starter (1. i 2. tjedan)	Finišer I (3. do 6. tjedna)	Finišer II
Metabolička energija (MJ/kg)	12,1-13,4	12,1-13,4	12,1-13,8
Sir. bjelanč. (%)	21,1-24,4	21,0-23,2	19,3-22,0
Metionin (%)	0,47-0,52	0,45-0,50	0,41-0,47
Met/cistin (%)	0,81-0,89	0,77-0,85	0,71-0,81
Lizin (%)	1,16-1,28	1,07-1,18	0,90-1,09
Arginin (%)	1,30-1,44	1,21-1,33	1,08-1,21
Triptofan (%)	0,23-0,26	0,22-0,25	0,20-0,23

*okvirne preporuke za hibrid Lohmann (1991)

Starter se daje pilićima tijekom prvih 14 dana tova, a finišer I nakon toga do kraja tova. Finišer II može se davati pilićima posljednjih sedam dana tova. Ta je smjesa siromašnija bjelančevinama, a bogatija u metaboličkoj energiji. Ne smije sadržavati antibiotike, kokcidiostatike i druge lijekove koji se duže zadržavaju (rezidui) u mesu pilića, a mogu biti štetni za zdravlje potrošača. Tovni se pilići hrane po volji (ad libitum) iz poluautomatskih ili automatskih hranilica. Hrana za tovnje piliće može biti brašnasta i peletirana. Peletiranu hranu pilići radije uzimaju, a utrošak hrane za 1 kg prirasta (konverzija) nešto je manja, no cijena peletirane smjese nešto je viša. Tovni pilići vrlo su osjetljivi na svaku promjenu hrane i treba nastojati da se sastav smjese tijekom tova ne mijenja. Primjeri potpunih smjesa za I i II fazu tova vidljivi su iz Tablice 19.

Tablica 19. Sastav krmnih smjesa za brojlerski tov pilića (%)

Krmivo	Starter (1. i 2. tjedan)		Finišer (3. – 6. tjedan)	
Kukuruz	56,00	55,50	64,00	62,00
Sojina sačma	21,00	30,00	21,00	16,60
Suncokretova sačma	5,50	-	4,00	5,00
Lucerkino brašno	1,50	-	1,25	3,00
Riblje brašno	8,00	7,60	-	5,00
Svinjska mast	4,50	4,00	5,75	5,00
Dikalcijski fosfat	1,00	1,00	0,45	1,50
Stočna kreda	0,50	0,70	0,70	0,50
Sol	0,50	0,20	0,35	0,50
VAM	1,00	1,00	1,00	1,00
Sirovi proteini	21,7	22,66	18,40	18,60

Osim s gotovim krmnim smjesama, pilići se mogu hraniti i s dopunskim krmnim smjesama u smjesi sa žitaricama. Taj način hranidbe značajan je za manja gospodarstva, koja imaju mogućnost proizvodnje osnovnih sirovina (žitarica) koje se u prekrupljenome stanju miješaju s tvorničkim superkoncentratom ("super 35"). Na taj način proizvode adekvatne kompletne smjese kojima se postižu zadovoljavajući rezultati u tovu pilića. U prvoj fazi tova (prvih 14 dana tova) brojleri se hrane kompletnom tvorničkom smjesom Starter koja sadrži 21-24% sirovih bjelančevina.

U drugoj fazi od 15-42 dana tova (završna faza) koristi se u hranidbi vlastita smjesa koja se sastoji od tri žitarice (kukuruz, pšenica i ječam) u prekrupljenome stanju u kombinaciji s tvorničkim "superkoncentratom 35". Ista smjesa imaće 20 % sirovih bjelančevina, koliko je dovoljno za tu fazu tova. Primjer izrade vlastite smjese (20 % sirovih bjelančevina) prikazan je u Tablici 20.

Tablica 20. Vrijednost žitarica prema hranidbenim tablicama

Krmivo	Udio (%)	Sadržaj bjelančevina u kg krmiva (%)	Sirove bjelančevine (%)
Kukuruz	60	9/100	5,4
Pšenica	20	12/100	2,4
Ječam	20	10/100	2,8
UKUPNO	100		9,8

Prema Tablici 20., u jednom kilogramu navedenih žitarica ima 9,8% (cca 10%) sirovih bjelančevina. Kako smjesa mora sadržavati 20% sirovih bjelančevina, razlika se nadoknađuje tvorničkim "superom 35", a obračun te razlike provodi se pomoću Pirsonove formule kako slijedi:

10% sir.bjelančevina
(udio u 1 kg smjese žitarica :
kukuruz, pšenica i ječam)

15% sir.bjelančevina
(razlika: 35%-20%)

20% sir.bjelančevina
(željena razina u smjesi)

35% sir.bjelančevina
("super 35")

10% sir.bjelančevina
(razlika 20%-10%)

25% sir. bjelančevina

$$35 - 20 = 15 = x_1$$

$$20 - 10 = 10 = x_2$$

$$X_1 = \frac{15 \times 100}{25} = 60\% \text{ smjese žitarica}$$

$$X_2 = \frac{10 \times 100}{25} = 40\% \text{ superkonzentrata}$$

Prema tome, da bi se dobila potrebna smjesa za drugu fazu tova treba pomiješati 40% "supera 35" i 60% smjese žitarica (kukuruz, pšenica i ječam). Zbog povećanja energetske vrijednosti smjese, u njih se mogu dodavati masti u količinu 5-10%. Time se povećava prirast pilića i smanjuje utrošak hrane za kilogram prirasta. S obzirom na to da dodavanje masti, zbog visoke cijene, često nije moguće, energetska vrijednost krmnih smjesa može se povećati većim udjelom kukuruza. Smjesa starter daje se u brašnastom, a smjesa finiše najčešće je u peletiranom obliku. Pelete imaju prednost u tovu zbog manjega rasipanja hrane, manjega stvaranja prašine, bolje ješnosti pilića, boljega sastava (nema dekomponiranja pri prijevozu) i higijenskoga stanja hrane.

Pilićima je potrebno osigurati i dovoljno hranidbenoga prostora. Za 100 pilića potrebne su tri hranilice promjera 40-45 cm. Kad se pilići hrane iz konvejera (valova), potrebno je dva centimetra hranidbenoga prostora po piletu do dobi od dva tjedna, tri centimetra za piliće do četiri tjedna i 5-6 cm za piliće u dobi više od četiri tjedna.

S obzirom na intenzivnu mijenu tvari te veliku energetska i bjelančevinastu vrijednost obroka, pilići imaju velike potrebe za vodom. Smatra se da je svakom piletu potrebno oko 250 cm³ vode na dan, računajući i potrebe za održavanjem higijene u peradnjaku. Kod nedovoljnih količina vode pilići jedu manje hrane, prirast im opada, tov se produžava, a unosnost tova smanjuje. Voda mora biti kvalitetna, bakteriološki čista i ne smije dolaziti u dodir s površinskom vodom.

5.1.4. Isporuca pilića, čišćenje, pranje i dezinfekcija peradnjaka

Po završenome tovu, pilići se hvataju, utovaraju i transportiraju. Hvatanje pilića pri isporuci treba pažljivo izvesti, jer ozljede na trupu umanjuju njegovu kakvoću. Paljenjem plavoga svjetla ili zamračivanjem peradnjaka pilići se mogu umiriti te je hvatanje pilića lakše. Za taj vrlo naporan posao potrebno je osigurati dovoljno radne snage kako bi hvatanje trajalo što kraće i za piliće bilo što bezbolnije. Preporučuje se da pilići prije hvatanja gladuju, najmanje 8-10 sati. Uhvaćeni pilići mogu se staviti u prijevozne kaveze ili u kontejnere već u peradnjaku ili se uhvaćeni pilići iznose izvan peradnjaka i stavljaju u kaveze na vozilu. Pri hvatanju, pilići ulaze u improvizirane boksove veličine 5,0x3,0 m. U tome prostoru dva do tri radnika hvataju piliće s poda i predaju ih nosačima, koji po pet pilića u svakoj ruci iznose iz peradnjaka do vozila. Dva do tri radnika preuzimaju piliće i pune prijevozne kaveze. U kavez veličine 100x 50x25 cm stavlja se 12-15 utovljenih pilića. Kavezi moraju biti složeni tako da se ne pomiču, a između njih mora strujati dostatna količina svježega zraka. U dobrim uvjetima prijevozni mortalitet pilića je 0,15 – 0,20 %. U tovu pilića peradari se moraju držati načela «sve unutra – sve van», tj. cijeli peradnjak treba istovremeno puniti i prazniti s pilićima. Nakon završenoga tova, najprije se iznosi oprema te odstranjuje stelja s fecesom, a potom se peradnjak i oprema peru vodom pod pritiskom, suše i raskužuju. Temeljita raskužba objekata i opreme može se obaviti 1-3%-tnom otopinom kloramina ili 0,3 do 0,5%-tnom otopinom halamida. Peradnjak treba nakon toga «odmoriti» tijekom 3-4 tjedna, da bi uginuli i posljednji preživjeli uzročnici bolesti, a zatim može započeti nova proizvodnja tovnih pilića.

5.2. Proizvodnja purećega mesa

Purići se mogu toviti intenzivno i poluintenzivno. Intenzivan tov purića sličan je brojlerskom tovu pilića i temelji se na primjeni potpunih krmnih smjesa, a u poluintenzivnome tovu primjenjuje se koncentrirana i sočna kabasta krmiva te ispaša.

5.2.1.Intenzivan tov purića

5.2.1.1. Odabir genotipa

Za intenzivan - brojlerski tov treba uzimati puriće visokoproizvodnih međulinjskih hibrida koje obilježava brzi rast, mali utrošak hrane za kilogram prirasta, odlična kakvoća trupa, bijelo perje i niska smrtnost. Vrijeme tova može

biti različito, ovisno o tipu hibrida (laki, srednje teški i teški) i željenoj tjelesnoj masi pura za klanje. Najčešće se puriće tove 13 - 16 tjedana, tj. do tjelesne mase 6 - 9 kg, jer današnje tržište najviše traži puriće - brojlere žive mase 4 - 6 kg. Za kilogram prirasta obično se utroši oko 3 kg krmne smjese.

5.2.1.2. Uvjeti smještaja

Uvjeti smještaja purića moraju biti besprijekorni, jer su oni osjetljiviji od pilića na neodgovarajuću temperaturu, vlagu, propuh, buku i druge štetne čimbenike. Ovisno o dobi purića, potrebno je osigurati sljedeće najpovoljnije temperature: u 1. tjednu 35 - 38°C, u 2. tjednu 32 - 35°C, u 3. tjednu 29 - 23°C, u 4. tjednu 26 - 28°C, u 5. tjednu 23 - 25°C, u 6. tjednu i nadalje 20 - 22°C. Temperatura izvan umjetnih kvočki (grijača) može biti niža (20 - 25°C). Zbog uštede energije, prostor oko umjetnih kvočki treba ograditi kružnim ogradama od kartona ili lesonita. Ograde treba postupno širiti, a nakon 10-ak dana i potpuno ukloniti. Poželjna temperatura postiže se podizanjem ili spuštanjem umjetnih kvočki, koje mogu biti u obliku infracrvenih žarulja ili plinskih grijalica. Topli zrak može se ubacivati u peradnjak i uz pomoć termogena.

Najpovoljnija vlažnost zraka u peradnjaku je 65 - 75%. Za vrijeme visokih ljetnih temperatura i niske vlažnosti zraka, najpovoljnija vlažnost zraka može se postići prskanjem prostirke vodom. Najpovoljnija temperatura i relativna vlažnost zraka postižu se automatskim prozračivanjem peradnjaka i njegovom pravilnom gustoćom naseljenosti. Opseg ventiliranja treba biti 3,5 - 4 m³ zraka tijekom jednog sata po kilogramu žive mase purića, a gustoća naseljenosti 6 - 7 purića na m² poda, ovisno o hibridu. Općenito se smatra da pri intenzivnome držanju peradi po m² podne površine ne smije biti više od 34 kg žive mase peradi na kraju razdoblja tova ili uzgoja. Ukoliko je peradnjak bez umjetnoga ventiliranja, ukupna živa masa peradi po m² poda ne smije biti veća od 24 kg.

Purići prvih dana tova slabo vide i potrebno im je jako svjetlo da bi uočili hranu i vodu. Prvih 7 - 10 dana potrebno im je neprekidno i jako osvjetljenje, oko 15 W/m² podne površine (80 - 100 luksa). Jakost osvjetljenja treba postupno smanjivati tako da je u 3. tjednu tova 2,5 W/m², a kasnije 1 - 1,5 W/m² poda. Trajanje osvjetljenja nakon 1. tjedna tova treba smanjiti na 14 - 20 sati ili se prelazi na prirodni dan.

Puriće treba držati na stelji od drvene strugotine ili sjeckane slame, debljine 10 - 15 cm. Dodavanjem suhe i svježje stelje tijekom tova, debljina se može povećati do 30 cm.

5.2.1.3. Hranidba

U intenzivnome tovu puriće treba hraniti po volji, potpunim krmnim smjesama. Zbog intenzivnoga rasta, purići imaju veće potrebe od pilića za svim hranjivim tvarima, osobito za bjelančevinama. S porastom dobi purića, smanjuju se i potrebe za bjelančevinama. Prva tri tjedna tova, hrana treba sadržavati 28 - 30% sir. bjelančevina, od 4. do 8. tjedna 26 - 28%, od 9 -13. tjedna 22% i nakon toga 18%

sir, bjelančevina. Energetska vrijednost krmnih smjesa je od 11.700 - 13.400 kJ ME/kg. Mogući sastav krmnih smjesa prikazan je u Tablici 21.

Krmne smjese daju se u obliku peleta odgovarajuće veličine (prva smjesa u obliku finih čestica, a ostale u obliku peleta veličine 0,5 cm). Utrošak hrane ovisi o hibridu purića i uvjetima smještaja. Tijekom prvih dana tova hrana se purićima daje u plitkim tanjurima ili na papirnatim podlošcima, a nakon toga u visećim automatskim hranilicama.

Tablica 21. Sastav krmnih smjesa, %

Krmivo	Dob purića (tjedana)			
	0 - 3	4 - 8	9 - 10	11 - 14
Kukuruz	43,3	49,2	53,2	56,2
Pšenični lom	-	-	5,0	5,0
Kukuruzni gluten	4,0	2,0	1,0	1,0
Sojina sačma	34,0	34,0	26,0	23,0
Suncokretova sačma	-	-	2,0	4,0
Kvasac	4,0	3,0	3,0	2,0
Riblje brašno	10,0	6,0	3,0	2,0
Biljno ulje	2,0	3,0	4,0	4,0
DKF	1,0	1,0	1,0	1,0
Vapnenac	0,5	0,5	0,5	0,5
Sol	0,2	0,3	0,3	0,3
VAM	1,0	1,0	1,0	1,0
Ukupno	100,0	100,0	100,0	100,0

Purići se prvih nekoliko dana napajaju iz malih plastičnih pojilica zapremine oko 5 l, a poslije iz automatskih visećih plastičnih pojilica. Voda mora biti kemijski i bakteriološki ispravna, a kod sasvim malih purića i temperirana na 10°C. Svako grlo do dobi oko 14 tjedana popije oko 19,5 l vode. Isto toliko vode potroši se po grlu za pranje peradnjaka i opreme pa su ukupne potrebe po grlu 39 litara.

5.2.1.4. Hvatanje i transport purića te priprema peradnjaka

Nakon završenoga tova, purići se hvataju u polumraku ili pri modrome svjetlu i isporučuju u standardnim plastičnim kavezima. Pri hvatanju purića treba biti pažljiv, jer su oni skloni ozljedama koje umanjuju kakvoću trupova i prouzrokuju ekonomsku štetu. Iz peradnjaka se nakon završenoga tova iznosi oprema (hranilice, pojilice, grijača tijela) i stelja s fecesom. Hranilice i pojilice treba očistiti i oprati toplom vodom pod pritiskom, a nakon sušenja i raskužiti (dezinficirati). Opremu koja se ne smije prati (umjetne kvočke) treba očistiti i raskužiti (dezinficirati). Peradnjak treba temeljito očistiti od prašine, oprati pod

pritiskom pomoću specijalnog uređaja i dezinficirati. Nakon pranja peradnjak treba osušiti, fumigirati tijekom 12 - 24 sata, a zatim provjetriti, zatvoriti i "odmoriti" tijekom 14 dana. Prije useljavanja nove skupine purića, peradnjak se mora pripremiti. Poslije postavljanja stelje u sloju 10 - 15 cm i razmještaja hranilica, pojilica, umjetnih kvočki i ograda, peradnjak treba 24 sata prije useljenja purića zagrijati na 24°C, a u zoni ispod umjetnih kvočki na 36°C. Oko 12 sati prije useljenja purića, pojilice treba napuniti vodom, kao i plitke tanjure s krmnom smjesom.

Veličina i kapacitet peradnjaka za tov purića mogu biti različiti. U intenzivnoj proizvodnji na velikim farmama peradnjaci su najčešće dimenzija 12 x 84 x 86 m (1000 m²), a za privatne se uzajivače preporučuju kraći objekti površine oko 500 m² i kapaciteta 2500 - 3000 grla u turnusu.

5.2.2. Poluintenzivan (klasičan) tov purića

Za taj oblik tova osobito su pogodni purići zagorske pure i manja jata na seoskim gospodarstvima. Prvih 60 dana tova purići se hrane kao i rasplodna grla, jer su osjetljivi, a nakon "bobanja" stječu otpornost te se mogu držati i na pašnjaku, uz prihranjivanje koncentriranim krmivima. Do dobi od četiri tjedna najbolje je purićima davati potpunu krmnu smjesu. Osim krmne smjese, od 4. dana života daju se i zelena krmiva, osobito sitno sjeckana kopriva, špinat, zelena salata, lucerna, crvena i bijela djetelina i drugo. Zelena sjeckana krmiva treba miješati s koncentrirom brašnom hranom. Pri spravljanju vlažnih smjesa, purićima se može davati svježi nemasni sir, sirutka, obrano mlijeko, sitno mljeveni riblji "korov" i kuhane, mljevene iznutrice. Purićima treba osigurati i sitan šljunak i pijesak u malim valovima. Prvih nekoliko dana purići se hrane 7 - 8 puta dnevno, poslije se broj obroka smanjuje, a povećava veličina obroka. Pri korištenju ispusta (pašnjaci, voćnjaci i sl.) purići dolaze do raznih kukaca, puževa, glista i drugih izvora bjelančevina životinjskoga porijekla. Za jedno grlo potrebno je oko 25 m² pašnjaka. U tovu purića mogu poslužiti gomoljasta i korjenasta krmiva, kao što su krumpir, stočna repa, stočna mrkva, šećerna repa i čičoka, koje prije uporabe treba kuhati i miješati s prekrupom žitarica, posijama ili stočnim brašnom. Daju se u količini 30 - 50 g po grlu dnevno. Ovisno o željenoj tjelesnoj masi purića, takav tov traje 24 - 32 tjedna. Domaća pura za to vrijeme postigne tjelesnu masu 5 - 8 kg.

6. Tehnologija proizvodnje svinjskoga mesa

Svinje se mogu toviti do 100 ili 105 kg tjelesne mase (standardni tov), u cilju proizvodnje mesa za potrošnju u svježem stanju, ili do većih tjelesnih masa (do oko 160 kg), u svrhu proizvodnje mesa namijenjenog preradi u trajne proizvode. Uspjeh tova ovisi o nizu čimbenika – genotipu svinja, uvjetima smještaja i hranidbi.

6.1. Odabir genotipa

Za rentabilnu proizvodnju svinjskoga mesa genetski potencijal svinja je od primarnoga značenja. Pojedini genotipi svinja (pasmine i križanci) imaju različiti genetski potencijal u pogledu brzine rasta, efikasnost iskorištavanja hrane, mesnatosti svinjskih polovica i kvalitete mesa (mišićnoga tkiva). U cilju poboljšanja mesnatosti i konformacije svinjskih polovica danas se koriste u tovu različiti križanci svinja. U završnome križanju koriste se nerasti ekstremno mesnatih pasmina (pietren, belgijski landras, njemački landras, durok i dr.). Pietren (Slika 7.) u križanjima može poboljšati mesnatost polovica, ali i pogoršati kvalitetu mesa. Križanci s pietrenom imaju veću mesnatost i bolju konformaciju svinjskih polovica (veći udjel upotrebno i komercijalno vrijednijih dijelova-butova i lednoga dijela). Križanci s pasminom durok (Slika 8.) također imaju visoku mesnatost, dobro izražene butove i leđa, ali i dobru prožetost mesa s mašću (mramoriranost), što se posebno cijeni u preradi svinjskih butova u pršut i šunke. Osim genotipa, na kvalitetu svinjskih polovica i mesa utječu i dr. čimbenici, posebno uvjeti smještaja i hranidba.



Slika 7. Pietren



Slika 8. Durok

6.2. Uvjeti smještaja

Tovilišta za svinje trebaju osigurati optimalne mikroklimatske uvjete (temperatura, vlažnost i brzina strujanja zraka, sastav zraka). Za uspjeh tova važna je i odgovarajuća naseljenost tovilišta, kao i veličina skupine životinja u tovu. U prvoj fazi tova (25-60 kg tjelesne mase) potrebno je osigurati 0.6 m² površine poda po tovljeniku, a u drugoj fazi tova 60-100 kg tjelesne mase, 0.75 m² površine poda. Pri prevelikoj naseljenosti objekta loši su mikroklimatski uvjeti, što se negativno odražava na brzinu rasta i stupanj iskorištavanja hrane. Skupine tovljenika ne bi smjele biti veće od 15-20 životinja. U većim skupinama teže se uspostavlja

socijalni odnos među životinjama i češći su međusobni sukobi, što negativno utječe na proizvodne rezultate. Optimalni mikroklimatski uvjeti u tovilištima postižu se pravilnom ventilacijom, odgovarajućom gustoćom naseljenosti i pravilnom tehničkom izvedbom objekata i opreme.

6.3. Hranidba

Najveći dio troškova hranidbe svinja (70%) otpada na hranidbu tovnih svinja, što ukazuje da o učinkovitosti pretvorbe hrane u prirast tovnih svinja ovisi uspjeh svinjogojске proizvodnje. Cilj tova svinja je postizanje željene tjelesne mase (najčešće oko 100 kg) za što kraće vrijeme, uz što manji utrošak hrane za kilogram prirasta i što kvalitetnije svinjske polovice i meso.

6.3.1. Ograničena i ad libitum hranidba

Osnovna su pitanja pri tovu svinja: hraniti svinje po volji (ad libitum) ili ograničeno, suhom ili vlažnom hranom, s poda ili iz valova, koliko puta dnevno i pri kojoj razini bjelancevina i energije. Ograničena hranidba je kada svinje dobiju dnevno manje hrane (70 %, 80% ili 90%) nego što mogu pojesti prema apetitu. Većina dosadašnjih istraživanja ukazuje da svinje tovljene na ograničenom obroku sportije prirastaju te daju kvalitetnije (mesnatije) polovice, dok su u pogledu iskorištavanja hrane učinci kontradiktorni. Većina je istraživača mišljenja da svinje u prvome razdoblju tova (od 25 do 60 kg tjelesne mase) treba hraniti po volji (ad libitum), a u drugome razdoblju tova (od 60 do 100 kg tjelesne mase) ograničeno, jer su tada sklone taloženju većih količina masnoga tkiva. Ograničena hranidba produžava tov, povećava potrebe za radnom snagom koja će regulirati dozatore za hranu u svakom oboru te povećava investicijska ulaganja. Zbog toga, pitanje je i koliko veća mesnatost polovica pokriva veće troškove ograničene hranidbe svinja u tovu, tj. Je li takav tov unosan? Ograničena se hranidba svinja može provesti: a) ručno, b) mehanizirano (preko dozatora) i c) "razrijeđivanjem" obroka. Ograničena hranidba može uzrokovati veliku razliku u tjelesnim masama svinja, a time i vremenu isporuke svinja na tržište (u klaonicu). Iz toga se može zaključiti da je ograničena hranidba bolja pri pojedinačnome držanju životinja, nego pri skupnome. Pri hranidbi svinja ad libitum, treba voditi računa o voluminoznosti obroka. U cilju sprječavanja prekomjerne konzumacije energije pri hranidbi svinja po volji visokoenergetskim smjesama, time i taloženje masnog tkiva u trupu, krmne smjese treba "razrijediti" s većim udjelom posija i brašna dehidrirane lucerne. Uvođenjem u smjese krmiva s većom količinom celuloze, smanjuju se dnevni prirasti svinja, produžava se vrijeme tova, povećava se utrošak hrane za kilogram prirasta, a smanjuje se debljina slanine. Najveća količina brašna dehidrirane lucerne u smjesama može biti do 10%. Veće količine dehidrirane lucerne smanjuju unosnost tova, s obzirom na to da je brašno dehidrirane lucerne skuplje od kukuruza, a randman klanja, zbog većeg udjela crijeva i želuca, manji.

6.3.2. Razina energije

Koncentracija energije u krmnim smjesama te razina hranidbe (količina hrane) bitno utječu na učinke tova. Visokoenergetske smjese omogućavaju visoke dnevne priraste i dobru konverziju hrane, ali istodobno povećavaju debljinu slanine, tj. pogoršavaju kakvoću svinjskih polovica. Ograničavanje hrane smanjuje dnevne priraste, poboljšava kakvoću svinjskih polovica, dok glede učinkovitosti iskorištavanja hrane postoje nejasni ishodi. Zbog produžavanja vremena tova i povećane potrebe za radnom snagom, primjena metode restrikcije obroka je ograničena. Svinje dobroga tipa reagiraju na povećanje razine hranidbe većim prirastima mišićnoga tkiva, dok svinje lošega tipa stvaraju veće količine masnoga tkiva. Visoko mesnati, tj. moderni genotipovi svinja, mogu se hraniti po volji jer uzimaju za oko 20% manje hrane dnevno, nego komercijalni genotipovi, te nema opasnosti od zamašćivanja trupa.

6.3.3. Razina bjelančevina

Povećanje razine bjelančevina u obrocima povećava dnevni prirast do genetski mogućeg, a nakon toga prirast opada. Ishodi istraživanja utjecaja povećane razine bjelančevina na kakvoću svinjskih polovica promjenljivi su. Učinkovitost dodavanja veće količine bjelančevina u obrocima na porast mesnatosti svinja ovisi, prvenstveno, o nasljednoj sposobnosti svinja za veću tvorbu mišićnoga tkiva te o biološkoj vrijednosti uporabljenih bjelančevina. S obzirom na to da na potrebe za bjelančevinama utječe niz čimbenika (genetska osnova, kakvoća bjelančevina, zdravlje svinja, sadržaj minerala i vitamina u smjesama i dr.), još nisu utvrđene konačne preporuke o potrebitoj razini bjelančevina u obrocima za tovnje svinje. To je razlog da između poznatih svjetskih normi (ARC, NRC) postoje značajne razlike.

6.3.4. Omjer aminokiselina

Osim razine bjelančevina važan je omjer probavljivih esencijalnih aminokiselina s probavljivim lizinom, prvom limitirajućom esencijalnom aminokiselinom. Svinje veće mesnatosti trebaju u obroku višu razinu lizina, a to povlači veće potrebe za riboflavinom, vitaminom B₆, vitaminom B₁₂ i folnom kiselinom, jer su uključene u metabolizam bjelančevina. U hranidbi visoko mesnatih svinja potrebno je obratiti pozornost i na odnos bjelančevina i energije, tj. aminokiselina, prvenstveno lizina i energije. Optimalni odnos lizina i energije mijenja se tijekom rasta, tj. promjene tjelesne mase, i kreće se od 1,2 g/MJ metaboličke energije kod 15 kg tjelesne mase i opada na 0,8 g/MJ metaboličke energije pri 100 kg tjelesne mase.

6.3.5. Vrste krmnih smjesa (hrane)

Za hranidbu svinja u tovu obično služe dvije smjese. U prvome razdoblju tova (od 25 do 60 kg) daje se smjesa sa 16% bjelančevina, a kasnije (od 60 do 100 kg) smjesa sa 14% bjelančevina. Osnovni je energetska izvor u smjesama najčešće kukuruz, a osnovni je izvor bjelančevina sojina sačma. Sastav obroka za svinje ne

bi trebao biti stalan, već bi se trebao mijenjati, ovisno o cijeni sirovina i tovnih svinja na tržištu. U tome veliko značenje treba imati primjena računala u oblikovanju optimalnog obroka. U tovu svinja može se rabiti suha ili vlažna hrana. Nisu utvrđene bitne razlike glede proizvodnosti svinja, s obzirom na “suhu” ili “vlažnu” hranidbu. Vlažna hranidba ima prednost, ako je u blizini tovišta izvor nekoga nusproizvoda (sirutka, klaonički otpaci i dr.). Nedostatak “vlažne” hranidbe potreba je izgradnje obora odgovarajućeg oblika i dimenzija, jer svakoj svinji treba osigurati najmanje 35 cm dužine valova. Osim toga, pod u stajama s “vlažnom” hranidbom je vlažniji, što nepovoljno utječe na mikroklimu u stajama. Omjer vode i krmne smjese može biti 2:1, 2,5:1 i 3:1, bez bitne razlike na proizvodne učinke. Također, nisu utvrđene razlike ako se hrana miješa s toplom ili hladnom vodom. Suha se hrana može davati u automatskim hranilicama, valovima ili na podu. Pri hranidbi svinja s poda, utrošak hrane za kilogram prirasta je veći (za šest posto i više), a prirasti su manji. Prednost hranidbe svinja s poda je u mogućnosti držanja većega broja svinja u oboru, u jeftinijoj izgradnji tovišta te manjoj potrebi za radnom snagom (nepotrebno čišćenje valova).

6.3.6. Biostimulatori

Veću mesnatost svinjskih trupova potiču neke tvari, među kojima su β -agonisti, klenbuterol, cimaterol i drugi, ali je njihova upotreba zabranjena. Dugo vremena koristili su se i antibiotici kao dodatak stočnoj hrani, u cilju poticanja veće proizvodnosti (mesnatosti). Međutim, zbog straha od rezidua u mesu i rezistentnih mikroorganizama, u Europskoj uniji i u nas zabranjena je upotreba nutritivnih antibiotika. Kao alternativni poboljšivači proizvodnosti danas se koriste probiotici, enzimi, organske kiseline, biljni ekstrakti i dr., koji u prosjeku daju slične rezultate dobivenih upotrebom antibiotika. Danas se veći dio proizvedenih antibiotika koristi u terapiji životinja i ljudi, a samo manji dio (15%) kao dodatak stočnoj hrani.

6.3.7. Odnosi mesnatosti i kvalitete mesa

Vrlo brzi rast i visoka mesnatost svinja povezani su s mesom lošijih senzornih svojstava (lošijom kvalitetom). Meso lošije kvalitete ima blijedu boju (tzv. BMV meso), slabu sposobnost vezanja vlastite vode (velike količine otpuštenoga mesnoga soka tj. veliko kalo), slabu konzistenciju, a nakon toplinske obrade postaje suho i žilavo. Meso visokomesnatih genotipova svinja je nezrelo, s visokim sadržajem vode i proteina, ali s malo intramuskularne masti (IMM), koja je meke konzistencije. Mišićno tkivo odvaja se međusobno i od masnoga tkiva.

6.3.8. Dizajniranje kvalitete mesa

U prehrani ljudi zdravstveno su poželjne masti s više nezasićenih masnih kiselina. Svinje veće mesnatosti imaju manje masti, koja je, zbog većeg sadržaja alfa-linolne kiseline i manjega sadržaja stearinske masne kiseline, mekše

konzistencije. Zbog većega sadržaja nezasićenih masnih kisleina u masti i mišićima, svinje modernih genotipova imaju veće potrebe za vitaminom E. Sastav svinjske masti u mesu ne ovisi samo o genotipu, nego i o hrani. Svinje ne mogu sintetizirati esencijalne višestruko nezasićene masne kiseline (PUFA-linolnu i linoleinsku) te njihova koncentracija u tkivu ovisi o njihovoj koncentraciji u hrani. Najviše nezasićene masne kiseline (linolna) ima kukuruz, ječam i pšenica, a najmanje zob i raž. Razina višestruko nezasićenih masnih kiselina (linolne i linoleinske) u mesu može se povećati dodavanjem u obrok većih količina (10%) suncokretovog, repičinog i lanenog ulja. Time se poboljšava zdravstvena vrijednost svinjskoga mesa, ali se pogoršava miris i okus, tj. njegova gurmanska kakvoća. Nepoželjna senzorna svojstva mesa potiču od produkata oksidacije PUFA-masnih kiselina. Povećanje višestruko nezasićenih masnih kiselina eikosapentenoične (EPA) i dokosaheksenoične (DHA) u dugom leđnom mišiću može se postići davanjem 0,95% pročišćenoga ribljega ulja, ali već 1% ribljeg ulja uzrokuje neprijatan miris svinjskoga mesa. Oksidativna stabilnost mesa (masnih kiselina) može se poboljšati hranidbom svinja većim dozama (200 ppm/kg hrane) vitamina E. Time se povećava sposobnost vezanja vode mesa (manje kalo za 30-40%), održavanje njegove boje, mirisa i okusa. Svinje modernih genotipova imaju povišen sadržaj nezasićenih masnih kiselina u mišićnome tkivu i zbog toga i veće potrebe za vitaminom E u hranidbi. Davanje vitamina E (alfa-tokoferola) u dozi od 200 ppm smanjuje proizvodnju slobodnih radikala u mišićima i tiobarbiturne kiseline kao pokazatelja oksidacije masti. Osim toga, produljuje se održivost svinjskoga sirovoga i kuhanoga mesa u hladnjaku i zamrzivaču. Osim vitamina, oksidativna stabilnost mesa može se povećati dodavanjem selenovoga proteinata (0,1 ppm) zajedno s vitaminom E.

Neka krmiva mogu povećati sadržaj skatola-lako hlapljive tvari koja daje neugodan miris i okus mesu nekastriranih nerasta. Skatol nastaje fermentacijom aminokiseline triptofana iz neprobavljenoga proteina u debelome crijevu. Dio apsorbiranoga skatola razgradi se u jetri, a dio se uskladišti u mišićima, dajući mesu neugodan miris i okus. Davanjem svinjama krmiva s brzo fermentirajućim neškrobnim ugljikohidratima (repini rezanci, melasa, ljuške ječma i dr.) smanjuje se razina skatola u mesu, jer bakterije debeloga crijeva radije fermentiraju lako fermentirajuće neškrobne ugljikohidrate, nego li neprobavljene bjelančevine. Neresorptivni antibiotici u hrani, također mogu smanjiti razinu skatola u mesu. Hranidbom svinja može se utjecati i na povećanje nutritivne vrijednosti svinjskoga mesa. Veća doza vitamina i meralnih tvari u obrocima u obliku različitih dodataka povisuje njihov sadržaj i u mesu.

6.4. Proizvodni rezultati

Uspjeh tova ovisi o veličini dnevnih prirasta svinja, utrošku hrane za kg prirasta (konverzija hrane) i mesnatosti svinjskih polovica na liniji klanja. Cilj je

proizvođača tovnih svinja da dnevni prirasti svinja budu veći od 750 g, konverzija hrane manja od 3 kg, a mesnatost svinjskih polovica veća od 55%.

7. Tehnologija proizvodnje ovčjega i kozjeg mesa

7.1. Proizvodnja ovčjega mesa

U mnogim zemljama u svijetu meso je dominantan ovčji proizvod. Osobito je to izraženo u zemljama s tradicijom uzgoja mesnih pasmina ovaca (Velika Britanija, Francuska, Novi Zeland), gdje se većina dohotka (80-90%) iz ovčarstva ostvaruje putem mesa. Značajan utjecaj na proizvodnju ovčjega i janječeg mesa imaju, osim veličine populacije ovaca, plodnost ovaca, broj janjadi u leglu, broj janjenja u godini, hranidba te tovnost i klaonička svojstva janjadi. Zbog svoje kvalitete, na većini razvijenih svjetskih tržišta traženije je janjeće u odnosu na ovčje meso (meso ovaca i ovnova). Zbog toga je i tovnost janjadi daleko zastupljeniji u odnosu na tovnost odraslih grla, koji se organiziraju samo u rijetkim slučajevima. Na našem tržištu također je traženije janjeće u odnosu na ovčje meso. Janjetina se najčešće konzumira nakon pečenja na ražnju ili pečena ispod peke, rjeđe kuhana.

7.1.1. Odabir genotipa

Danas u svijetu postoje pasmine ovaca koje su selekcijom usmjerene za proizvodnju mesa. U njihovoj selekciji pozornost nije bila usmjerena samo na proizvodnju što većih količina mesa (povećanje dnevnih prirasta), nego i na popravljanje njegove kvalitete te reproduktivskih svojstava (postizanje estrusa tijekom cijele godine). U Republici Hrvatskoj, na području Dalmacije, Istre, Like i otoka, dominantni su uzgoji naših pasmina ovaca, tj. pramenki (paška, creska, rapska, istarska, lička). Njihova janjad se tovi i kolje s relativno manjim tjelesnim masama. U većini kontinentalnih područja (Slavonija, Baranja, Podravina i dr.) zastupljeni su uzgoji merinolandschafa (virtemberška ovca, Slika 9.) i cigaje, kao i manji uzgoji safolka (Slika 10.), texela, romanovske, ildefransa (Slika 11.), njemačke crnoglave i dr. mesnatih pasmina, te brojni križanci s domaćim pasminama (Rastija i sur., 1995.). Janjad mesnih pasmina ovaca ostvaruje, uz visoke dnevne priraste, i povoljnu konverziju hrane (Tablica 22.). Ciljano se odabiru pasmine ovaca dobre prilagodljivosti na naše uvjete držanja, uz optimalno korištenje ponuđenih krmiva i adekvatnu proizvodnju mesa. Osim odabranoga genotipa, na tovnost i klaonička svojstva janjadi, kao i na kvalitetu mesa, utječe i niz drugih čimbenika, primjerice, uvjeti smještaja i hranidba.



**Slika 9. Janjad i ovce
Merinolandschaf
pasmine**



Slika 10. Suffolk ovce



**Slika 11. Il de france
pasmina**

**Tablica 22. Dnevni prirasti muške janjadi različitih mesnih pasmina u tovu
(Quanz, 2000.)**

Pasmina	Dnevni prirasti, g	Konverzija, kg/kg	MJ ME/kg prirasta
Njemačka crnoglava	477	3,15	33,7
Merinolandschaf	440	3,20	34,2
Suffolk	472	3,16	33,8
Texel	422	2,52	27,0

7.1.2. Tov janjadi i ovaca

S obzirom na dob ovaca, kao i poželjne tjelesne i klaoničke mase te udio različitih tkiva, razlikujemo više vrsta tova (tov janjadi na sisi, tov odbijene janjadi, tov janjadi na paši, tov odraslih ovaca i ovnova). Imajući u vidu sve veću potražnju za kvalitetnom janjetinom u našoj zemlji, to je vrlo interesantna proizvodnja. Ekonomičnost tova janjadi svakako je veća u odnosu na tov odraslih ovaca. Razlog tome je što mlada janjad brže prirasta, ima bolju konverziju hrane, kvalitetniji trup te time postiže i veću tržišnu cijenu. Pravilna hranidba i dobro uravnoteženi obroci, temelj su razvitka proizvodnih svojstava ovaca i janjadi.

7.1.2.1. Tov janjadi na sisi

Kod toga načina tova mlada janjad siše svoje majke po volji. Količina mlijeka koju proizvode ovce uglavnom je nedostatna za intenzivan porast janjadi te se s prihranjivanjem janjadi, uvođenjem krmne smjese i sijena, počinje već nakon tri tjedna poslije janjenja. Tu vrstu tova janjadi treba promovirati zbog iskorištavanja kapaciteta porasta janjadi u tome razdoblju. Količine potrebne koncentrirane krme i sijena prikazane su u Tablici 23.

Tablica 23. Dnevni obrok sisajuće janjadi u tovu (Kompan i sur., 1996.)

Dob janjadi, tjedni	Krmivo, g	
	Krmna smjesa	Sijeno
1.	-	-
3.	50	-
5.	200	-
7.	400	po volji
9.	600	do 400
11.	800	do 400
13.	1 000	do 400
15.	1 200	do 400

Prosječna završna tjelesna masa janjadi tijekom razdoblja sisanja je oko 35-40 kg, a postignuti dnevni prirasti su 250-300 g. Trajanje tova prosječno je 3,5 mjeseci. Randman trupa je oko 55%. Janjad naših primitivnih pasmina ovaca (pramenka i cigaja) slabije priraštaju, imaju manje dnevne priraste i tjelesne mase te ostvaruju lošiju konverziju hrane u odnosu na janjad plemenitih pasmina (teksel, safolk i dr.). Na proizvodne rezultate u tovu janjadi značajan utjecaj imaju pasmina, broj janjadi u leglu, spol te hranidba ovaca u zadnjoj trećini graviditeta i tijekom laktacije. Muška janjad u tovu ostvaruje do 10% veće priraste od ženske janjadi. Takav način tova vrlo je pogodan za naša obiteljska gospodarstva, jer se koncentrirana hrana može proizvoditi na vlastitim zemljišnim površinama. Od koncentriranih krmiva, najbolje je koristiti smjesu od kukuruzne, ječmene i zobene prekrupe u omjeru 50%:20%:20%, pšeničnih posija u količini oko 10%, mineralnoga krmiva od 1% i NaCl od 0,5%. Ako uzgajivač nije u mogućnosti nabaviti ta krmiva za hranidbu janjadi, može koristiti samo kukuruznu prekrupu i pšenične posije, uz mineralno krmivo i sol (NaCl). Uz koncentrirani dio obroka obvezno ide i kvalitetno sijeno, koje se daje po volji. Računa se da se pri takvome tovu janjadi ukupno potroši oko 60-90 kg krmne smjese i oko 12 kg sijena. Na proizvodna svojstva janjadi utječe i mliječnost ovce (majke). U janjadi čije majke imaju manju mliječnost zabilježeni su i manji prirasti, a veći utrošak koncentrata.

7.1.2.2. Intenzivan tov odbijene janjadi (brzi tov)

Takav tov se provodi odmah po poluranome odbiću sisajuće janjadi. Tako je odbijena janjad, u dobi 60-70 dana, teška oko 20 kg. Janjad se intenzivno tovi kako bi dnevni prirasti janjadi bili veći od 300 g. Takav tov janjadi traje do završnih tjelesnih masa, oko 35-40 kg, ovisno o potrebama tržišta. Tjelesna masa janjadi ovisi o genetskome potencijalu pasmina ili njihovih križanaca (F₁ generacija). Potrebe tržišta također uvjetuju završnu tjelesnu masu janjadi. U zadnje vrijeme na cijeni je nešto lakša janjad, koja u dobi 1,5 mjeseci dostiže masu 25-30 kg. Zbog toga, tov bi trebalo započeti nešto ranije, kada je janjad

teška oko 12-15 kg, te ga skratiti na dva mjeseca. Za takav način tova potreban je kvalitetan tovnj materijal, kao i dobro uravnoteženi obroci. Mesne pasmine ovaca (janjadi) odlikuju se većom porodom masom, intenzivnijim porastom, manjim utroškom hrane za kilogram prirasta (konverzijom) te kvalitetnijim trupom. U hranidbi tovnje janjadi treba upotrebljavati kvalitetne krmne smjese (po mogućnosti peletirane ili briketirane) te sijeno leguminoza ili djetelinsko-travnih smjesa, bogate potrebnim hranjivim tvarima. Ukoliko gospodarstvo ne rasploaže s peletiranom hranom, u tovu janjadi može se koristiti krmna smjesa od grubo mljevenih krmiva (fine čestice hrane mogu stvarati probleme zbog lijepljenja za vlažne nozdrve i ometanja normalnoga procesa disanja). Krmne smjese mogu imati različit sastav, ovisno o mogućnosti nabavke krmiva, ali trebaju sadržavati oko 18% sirovih bjelančevina (Tablica 24.).

Tablica 24. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa za hranidbu janjadi u tovu

Krmiva, %	Primjeri			
	I.	II.	III.	IV.
Kukuruz	25	31	50	48
Zob	16	16	-	-
Ječam	20	-	-	-
Pšenica	-	20	-	-
Pšenične posije	5	-	15	14
Sačma suncokreta	19	18	19	19
Sačma soje	12	12	11	7
Sačma uljane repice	-	-	-	7
Melasa	-	-	2	2
Vapnenac	1	1	1	1
Fosfonal	1	1	1	1
Sol	0,5	0,5	0,5	0,5
VAM	0,5	0,5	0,5	0,5
Ukupno:	100,00	100,00	100,00	100,00
NEM, MJ ME/kg	6,73	7,11	6,94	6,86
Sirove bjelančevine, %	18,86	18,36	18,27	18,87

Za 1 kg prirasta utroši se 4-4,5 kg koncentrata, ovisno o pasmini, te oko 0,5 kg sijena. Osobito je važan sadržaj bjelančevina u obroku, koji bi trebao biti od 14-18% u obroku. Porast količine nekvalitetnih voluminoznih krmiva u obrocima janjadi dovodi do povećanog izlučivanja dušika iz organizma, što povećava njihove potrebe za bjelančevinama. Povećana razina energije u obrocima tovnje janjadi uzrokuje povećano nakupljanje masti u njihovom organizmu. Adekvatna količina i međusobni odnos minerala u obrocima janjadi vrlo su bitni.

Najvažnije je da odnos Ca i P bude oko 2,5:1. Naša su područja poznata po deficitu mikroelementa selen u tlima. S obzirom na to da se većina voluminoznih i koncentriranih krmiva konzumira s vlastitoga gospodarstva, obvezno je dodavati selen u obroke janjadi. Učinkovitijom se pokazala primjena organskih (selenometionin) od anorganskih izvora selen (natrijselenit, natrijselenat), zbog bolje iskoristivosti u organizmu životinja. Upotrebom većih količina pšenice i ječma u krmnim smjesama (oko 20%) za tovnu janjadi, utvrđeno je da je janjad hranjena krmnom smjesom s ječmom imala veće dnevne priraste za 7% i završne tjelesne mase za 4% u odnosu na onu hranjenu krmnom smjesom s pšenicom. U cilju postizanja što boljih tovnih i klaoničkih svojstava, koriste se različiti pripravci (probiotici, preprobiotici, enzimi, stabilizirana buražna mikroflora obogaćena vitaminima, mineralno vitaminski dodaci i dr.), uglavnom dodani u hrani. Najčešće se koriste u mlade janjadi, s još nerazvijenim probavnim sustavom, jer je kod odraslih životinja njihova upotreba ograničena zbog njihove ubrzane degradacije djelovanjem buražnih mikroorganizama. Primjenom različitih hranidbenih dodataka u hrani janjadi poboljšana su proizvodna svojstva (dnevni prirast i konverzija hrane) te zdravstveno stanje janjadi (Antunović i sur., 2006.).

7.1.2.3. Tov janjadi na paši

U uvjetima nestašice žitarica i drugih koncentriranih krmiva te njihove visoke cijene, moraju se pronaći nove tehnologije tova, koje će garantirati kvalitetu i nižu cijenu stočarskih proizvoda. Tijekom godine, u vrijeme bujne vegetacije, ako gospodarstvo raspolaze s kvalitetnim pašnjacima (pregonima), janjad se mogu tovit i na pašnjacima uz manji dodatak koncentrata. Obilje hranjivih tvari u zelenoj masi s pašnjaka čini to krmivo vrlo poželjnim u tovu janjadi. Osnovno koncentrirano krmivo u obroku trebala bi biti kukuruzna prekrupa te repini rezanci i sojina sačma, a dnevne bi količine trebale biti oko 300 g. Ako je paša kvalitetna, nije ni potrebno davati koncentrate u obroke tovnje janjadi. Takva janjad ostvaruje dnevne priraste od 150 do 200 g. Pred kraj tova poveća im se udio koncentrata (i preko 300 g dnevno) te bi završna tjelesna masa janjadi, u dobi od 7 mjeseci, trebala biti od 45 do 50 kg pa čak i više. Dnevne potrebe janjadi, pri dnevnim prirastima od 250 g i tjelesnoj masi od 17 kg, su 1,25 kg paše i 400 g krmne smjese, dok su pri tjelesnoj masi od 33 kg dnevne potrebe 4,7 kg zelene mase i 100 g krmne smjese. Prije puštanja na ispašu janjad bi trebalo odvojiti po spolu. U cilju sprečavanja probavnih poremećaja janjadi, potrebno ih je postupno privikavati na ispašu. Visina biljaka na ispaši, za mladu janjad, ne bi trebala biti veća od 8 cm, a za stariju 8-12 cm. U brdsko-planinskim područjima naše zemlje (Lika, Kordun, Banovina i Dalmacija), takav način tova dosta je raširen. Zbog lošijega botaničkoga sastava pašnjaka, lošijega genetskoga materijala i slabijega dodavanja koncentriranih krmiva, postižu se i manji prirasti janjadi. Takav način tova janjadi ovisi i o njihovoj porodnoj

tjelesnoj masi te masi pri odbiću, zatim o ujednačenosti janjadi, pasmini, brojnosti janjadi u leglu, spolu i dr.

7.1.2.4. Tov odraslih ovaca i ovnova

U tov se stavljaju ovce i ovnovi koji su isključeni iz rasploda. Svake se godine za vrijeme striže ovaca, odabiru rasplodna grla te se starije i mlađe životinje (škartovi), koje nisu pokazale postavljene uzgojne ciljeve, isključuju iz daljnje reprodukcije i stavljaju u tov. Učinkovitost tova odraslih životinja značajno ovisi o godišnjem dobu, jer je tijekom ljetne sezone hranidbe osnovna hrana paša, koja je i najjeftinije krmivo u hranidbi ovaca. Naime, tijekom ljeta sve životinje se drže na ispaši. Takav način tova organizira se i za isključene iz rasploda, odmah po odbiću janjadi, kao i rasplodni ovnovi, čija kvaliteta sperme nije zadovoljavajuća. Dnevne potrebe ovaca za zelenom masom su od 7-8 kg/grlu. U ovisnosti o željenoj tjelesnoj masi, životinje se mogu još dohranjivati manjom količinom koncentriranih krmiva (kukuruz, ječam ili zob) uz vitaminsko mineralni dodatak. Tov traje u prosjeku 2-3 mjeseca, a tjelesna masa tovljenih grla poveća se za 20-30% u odnosu na početnu masu. Svakako, time se dobiva i bolji randman trupa, što utječe i na veću ekonomsku dobit uzgajivača. Međutim, to povećanje tjelesne mase značajno ovisi o kondiciji grla te bujnosti i kvaliteti paše. U tovu ovaca na kultiviranim pašnjacima dnevni prirasti ovaca mogu biti i do 200 g. Tijekom zimske sezone hranidbe, grla se tove kabastim krmivima (sijeno, silaža, stočna repa), uz dodatak manjih količina koncentriranih krmiva (kukuruz, ječam) i vitaminsko mineralnoga premiksa. Tijekom zime, tove se uglavnom negravidne ovce, izlučene nakon sezone pripusta. Takav je tov pogodan zbog mogućnosti korištenja većih količina nusproizvoda prehrambenih industrija (repini rezanci, posije, glave i lišće šećerne repe, pivski trop i dr.), uz prethodno postupno privikavanje životinja na njih.

7.1.3. Uvjeti smještaja

U objektima (ovčarnici) gdje se provodi tov janjadi i odraslih grla, moraju se osigurati optimalni mikroklimatski uvjeti (temperatura, vlaga i strujanje zraka, osvijetljenje i dr.). Po jednom janjetu u tovu neophodno je osigurati 0,5-0,7 m² površine poda i 0,3 m² hranidbenoga prostora. Planirana površina ispusta treba biti dva puta veća od površine u ovčarniku i, po mogućnosti, treba biti natkrivena. Ovca je životinja koja je naklonjena društvenome životu, tj. voli uzgoj u skupini, uz poštivanje društvene hijerarhije, s obzirom na dob i spol. Česta promjena obroka i radnika koji se brinu o ovacima dovodi do nelagode i straha u ovaca, što negativno utječe i na njihove proizvodne rezultate. Optimalna temperatura za janjad u ovčarnicima je od 8-20°C. Previsoka temperatura, uz visoku vlažnost zraka, u ovčarnicima nije dobra. Optimalna vlažnost zraka je od 65-75%. Pri odabiru načina ventiliranja ovčarnika treba voditi računa da su ovce (nakon šišanja) te osobito janjad, vrlo osjetljivi na propuh. Pri prirodnome načinu ventiliranja, preko prozora, na ovčarniku treba postaviti prozore iznad

visine životinja. Uz adekvatno čišćenje objekata, brzina strujanja zraka u objektima za tov treba biti od 0,15 do 0,20 m/sat. Pri odabiru rasvjetnih tijela za osvjetljenje objekata za tov treba izbjegavati nagle promjene jačine svjetlosti, zbog izbjegavanja uznemiravanja tovnih grla. Pri prirodnom osvjetljenju u objektima dovoljan omjer površine prozora u odnosu na površinu poda je 1:20, a za umjetnu električnu rasvjetu treba osigurati jakost svjetla od prosječno 60 luxa/m² površine poda. Širina jaslji po životinji ovisi o pasmini, spolu, rogatosti, dobi, tj. kategoriji životinje, tako da za janjad treba biti od 20-30 cm, za ovce 30-40 cm, za ovnove 50 cm. U proizvodnji mesa životinjama je neophodna adekvatna opskrba čistom i higijenski ispravnom vodom. Napajanje je putem pojilica ili, što je u našim uvjetima češće, putem korita. Potrebe za vodom ovisne su o dužini vunskih vlakana, visini vanjske temperature, sadržaju mineralnih tvari u hrani i vodi te razini konzumacije bjelancevina. Prosječna količina vode koju popije janjad je 2-3 l/kg suhe tvari obroka. Optimalna temperatura vode trebala bi biti od 12-20°C, a potrebna količina po janjetu u tovu se kreće od 1,5 do 5 l vode/ kg konzumirane suhe tvari obroka. U slučaju držanja janjadi i ovaca u tovu na dubokoj prostirci, dnevno je po janjetu potrebno osigurati 3 kg prostirke, a po ovci oko 5 kg (Mioč i sur., 2007.). Najčešće korištena prostirka je slama žitarica.

7.2. Proizvodnja kozjega mesa

Osim mlijeka, i meso koza vrlo je vrijedan proizvod. Kozji, osobito jareći, trupovi su lagani, s manjim udjelom masnoga tkiva (7,3% u jarećem, a 13,1% u janjećem trupu). Njihove trupove nije potrebno duže čuvati i spremati, s obzirom na to da je moguća njihova brza konzumacija. Poznato je da je kozje meso vrlo osjetljivo na smrzavanje, zbog slabije prožetosti mišića masnim tkivom. Na tržištu je više tražena jaretina u odnosu na kozje meso, a u zadnje vrijeme interes i potražnja za jaretinom sve više dostiže potražnju janjećega mesa.

Osobito je razumljiva spoznaja, koja se sve više širi, da je pečena jaretina s raznja ukusnija od pečene janjetine. Ovo se može objasniti time da je nešto viši udio mišićnoga tkiva u jarećem u odnosu na janjeći trup (65% : 59%). U usporedbi s goveđim, kozje meso sadrži iste količine bjelancevina, ali za 50-60% manje masti, a u usporedbi s pilećim mesom, kozje meso sadrži 40% manje zasićenih masnih kiselina (Addrizzo, 1992.).

7.2.1. Odabir genotipa

Za proizvodnju mesa služe, osim mliječnih pasmina koza, kod kojih je meso drugi proizvod, i mesne pasmine koza. Zadnjih godina ističe se burska pasmina koza koja je sustavnom selekcijom usmjeravana proizvodnji mesa. Osim toga, tu pasminu odlikuje i poliestričnost, tj. plodnost tijekom cijele godine. U našoj zemlji najznačajniji su uzgoji, osim domaćih pasmina koza (hrvatska bijela i hrvatska šarena) i uzgoji francuske alpine, njemačke srnaste koze te sanske

koze. Zadnjih godina sve je veći interes za uvozom burske koze (Slika 12.). Burska koza se koristi, osim za uzgoj u čistoj krvi, i u križanjima s domaćim pasminama koza, u cilju popravljivanja proizvodnih svojstava (bolja konformacija trupa, količina i kvaliteta mesa te ranozrelost). Na izražavanje tih svojstava, osim genotipa, značajan utjecaj imaju kvaliteta hranidbe i način odbića jaradi. S obzirom na dominaciju mliječnih pasmina koza u Europi, jarad se kolje dosta rano, uglavnom prije odbića. U tom razdoblju je i najkvalitetnije meso jaradi s dosta visokim randmanom trupa (oko 55%). U većini mediteranskih zemalja jarad se kolje s tjelesnom masom od 6 do 15 kg (Slika 13.). Kakvoća jarečega trupa vrlo je kompleksna i ovisi o nizu čimbenika (tradicija, navike, vrijeme klanja i način pripreme mesa, način držanja, hranidba, vjerski razlozi i dr.).

7.2. 2.Tov jaradi

U tov se većinom uključuje sva muška jarad (samo oko 0,5% ide za rasplod) te sva ženska jarad koja nije odabrana za rasplod. Muška jarad ima od 15-20% veće dnevne priraste te manje zamašćene trupove od ženske jaradi. S obzirom na pasminu koza, potrebnu tjelesnu masu, kvalitetu mesa te potražnju na tržištu, postoje tri vrste tova jaradi:

- od 8-12 kg tjelesne mase,
- od 18-20 kg tjelesne mase
- do 30 kg tjelesne mase.

Obroci u tovu jaradi temelje se na mlijeku, mliječnoj zamjenici ili koncentriranim krmivima. U pogledu ekonomičnosti tova, troškovi hrane, imaju znatan udio u ukupnim troškovima tova (do 80% tržne cijene jaradi). Tov jaradi često je na granici isplativosti zbog visokih cijena koncentrata i mliječnih zamjenica. Jarad tovljena mlijekom kolje se s prosječnom tjelesnom masom od 8-12 kg. Takva jarad imaju najkvalitetnije meso, prožeto manjom količinom masti, svijetle boje, pri čemu je najbolje klaoničko iskorištenje jarećih trupova. To je i najskuplji način tova.

Tablica 25. Sastav startera za jarad

Krmivo, %	Primjer 1	Primjer 2
Kukuruzno brašno	50,00	40,00
Ječmeno brašno	15,00	15,00
Sojina sačma	12,00	12,00
Suncokretova sačma	10,00	10,00
Riblje brašno	4,00	3,00
Pšenične posije	5,00	16,00
Premiks	1,50	1,50
Mineralna smjesa	2,00	2,00
Sol	0,50	0,50
UKUPNO	100,00	100,00
NEM, MJ ME/kg	6,89	6,60
Sirove bjelančevine, %	19,00	18,8

S ekonomskoga gledišta, isplativija je upotreba mliječne zamjenice u tovu jaradi. Takvim tovom dobiva se, također, i kvalitetno meso jaradi, a prosječni dnevni prirasti su 300-350 g.

Korištenjem krmnih smjesa u tovu jaradi, samih ili u kombinaciji s mlijekom, slabi randman klanja (povećavaju se predželudci – burag), a meso je tamnije. Sastav startera za jarad prikazan je u Tablici 25., a utrošak hrane i proizvodna svojstva jaradi u tovu, hranjenih krmnom smjesom i livadnim sijenom, prikazani su u Tablici 26. Vrlo je bitna i pravovremena prilagodba jaradi na suhu hranu (sijeno i krmne smjese), jer stresno razdoblje prelaska s mliječne na suhu hranu može biti uzrok depresija u porastu jaradi u prvim danima tova.

Tablica 26. Tov jaradi s krmnom smjesom (Feldhofer i sur., 1994.)

Tov, mjeseci	Krmna smjesa		Sijeno		Prirast tjelesne mase		Završna
	Dnevno, g	Ukupno, kg	Dnevno, g	Ukupno, kg	Dnevno, g	Ukupno, kg	tjelesna masa, kg
1-2	350	10,50	200	6,00	150	4,50	14,00
2-3	650	19,50	300	9,00	200	6,00	20,00
Ukupno i dnevni prosjek	500	30,00	250	15,00	175	10,50	20,00

Udio hrane u ukupnoj tržišnoj cijeni jaradi je visok, zbog čega treba davati kvalitetnu, ali jeftiniju voluminoznu hranu. Dnevna količina paše ili zelene mase

s pašnjaka je oko 500g. U tovu jaradi do 30 kg, uz veću količinu zelene mase (paša), daje im se krmna smjesa s 12% sirovih bjelanchovina.



Slika 12. Burske koze



**Slika 13. Jareći trup
s iznutricama**



**Slika 14. Jarad
francuske alpine**

7.2.3. Uvjeti smještaja

Držanje koza i jaradi u optimalnim zoohigijenskim uvjetima, na čistoj i udobnoj stelji, uz osiguranje ispusta (zbog kretanja i izloženosti suncu), osigurava se i veća proizvodnost koza. Uzgoj koza u manjim stadima (oko 50 grla) ima prednost u odnosu na veće uzgoje. Koze i jarad ne vole previsoku vlagu i propuh te staja mora biti prostrana, topla, prozračna, suha i svijetla. Za stelju se većinom upotrebljava piljevina i slama koja se više upotrebljava jer se brzo može očistiti, topla je i lako upija vlagu. Potreban podni prostor po kozi je 1,00 – 1,50 m², a po jaretu 0,20 - 0,30 m². Uz to, potrebno je osigurati i ispušt, po kozi oko 2,5 m² (1,0 m² natkrivenog prostora), a po jaretu 2 m² (0,5 m² natkrivenoga prostora). Pod objekta većinom se gradi od dasaka ili ilovače, a betonski i kameni podovi se izbjegavaju, zbog hladnoće. Pod je potrebno prekriti steljom koja bi uvijek trebala biti suha, jer se koze pretežno drže na dubokoj stelji. Potrebna količina stelje po kozi je 0,5 kg, a po jaretu 0,15-0,20 kg dnevno. Prozračivanje se može, zbog manjih financijskih ulaganja, obavljati preko prozora i vrata. Tako se u zimskim mjesecima odraslim životinjama osigurava najmanje 30 m³ svježeg zraka, a u ljetnim mjesecima od 120-150 m³, s time da je izmjena zraka na sat 0,5 m³. Optimalna temperatura za odrasle koze u objektu je od 10-18°C, a za jarad je ona nešto viša (15-18°C). Relativna vlažnost zraka trebala bi biti 70-80%. Osvjetljenje objekta je preko prozora koji, moraju biti površine 8-10% od površine poda (1:20), ili umjetno (rasvjetna tijela jačine 30–60 luxa). Boksovi se grade unutar staje, pregrađivanjem s drvenim letvama (ovisno o kategoriji životinja, smještajnim normativima i dr.). Letve se postavljaju u visini 1,30-1,35 m, s razmakom između letava 7 cm. U svakom boksu je potrebno držati po 10 koza ili jaradi. Kozama i jaradi se stavlja sijeno u jasje, koje mogu biti različitih oblika (okrugle, viseće, jednostrane, dvostrane) i veličina, ovisno o raspoloživom podnom prostoru i brojnosti koza. Jasje se smještaju većinom uz zid ili u sredini boksa, s ciljem boljšeg pristupa životinja. Potrebna dužina jaslja po kozi je 0,33–0,40 m, a po jaretu 0,15–0,30 m. Zbog

manjega rasipanja najkvalitetnijih dijelova sijena, ispod jasala postavljaju se plitice u koje se nakupljaju otkinuti dijelovi (lišće i cvat). Valovi za koncentrirana krmiva većinom se stavljaju ispod jasala te ujedno i skupljaju otkinute dijelove sijena, ili uz ogradu, do glavnoga hodnika. Napajanje je preko pojilica (sisaljki) ili iz korita. Posude za napajanje postavljaju se na zidove u visini 50 cm od poda. Optimalna temperatura vode za napajanje koza je 12-20 0C. Dnevno je po kozi potrebno osigurati od 8 do 10 l vode.

8. Tehnologija proizvodnje govedega mesa

Opća značajka u proizvodnji mesa goveda je udio nasljednosti (heritabilitet), koji je skoro u svim promatranim svojstvima prilično visok. To upućuje na zaključak kako je uspješno iskorištenje tovnih svojstva goveda u ovisnosti o raznim vanjskim čimbenicima, primjerice o uvjetima držanja i kvalitetnome iskorištavanju grla tijekom tova. Pasma koja se koristi u tovu uvjetovana je specifičnom nasljednošću pa je svakako od interesa da se za svaku od njih tijekom tova nađe najbolji način iskorištavanja.

Važna prednost i razlika pri proizvodnji govedega mesa u odnosu na proizvodnju mlijeka je ta što se proizvodnja mesa odvija istovremeno s uzgojem životinje, dok se proizvodnja mlijeka može odvijati tek kada životinja postigne određeni stupanj razvoja, a za takvo što je životinji potrebno dvije i više godina života.

Na proizvodnju govedega mesa utječe veći broj različitih čimbenika od kojih u konačnici utječu i na učinkovitost određenoga proizvodnoga sustava. U te čimbenike mogu se ubrajati: fiziološki (svojstvo rasta organizma, posebnost probavnoga sustava preživača te spol životinje), pasmina (mliječna, mesna ili kombinirana), križanja između pasmina i ekonomski učinci.

8. 1. Tipovi tova goveda

Proizvodnja govedega mesa ubraja se u onu stočarsku proizvodnju koju prati velika različitost, kao što su različiti sustavi uzgoja, različite završne klaoničke tjelesne mase goveda ili različite želje i zahtjevi kupaca na tržištu mesa. Također treba napomenuti i izbor spola, koji je u pravilu na muškoj strani, odnosno najčešći je izbor muške teladi za tov. Razlozi su višestruki, a ogledaju su u nemogućnosti nekoga drugoga iskorištenja muške teladi, boljoj konverziji utrošene krme u obroku, boljim rezultatima u prirastu te većim završnim tjelesnim masama.

U tovu goveda možemo razlikovati:

1. intenzivni tov junadi:
 - a) tov teladi do 220 kg,
 - b) pravi tov do 450 kg pa i više,
2. ekstenzivni tov junadi i starijih goveda.

Postoji nekoliko tipova tova, s obzirom na kategoriju goveda:

- tov teladi za "bijelo meso",
- konvencionalni tov teladi za proizvodnju mesa ("debela" telad),
- tov junadi,
- tov odraslih goveda.

8. 1. 1. Tov teladi za “bijelo meso”

Takav tov teladi je specifičan tov, a glavno mu je obilježje u hranidbi teladi isključivo mlijekom, odnosno mliječnom zamjenicom. Meso zaklane teladi ima bijelo ružičastu boju, zbo nedostatka željeza u hrani. Takvo meso je cijenjen proizvod na tržištu, s prepoznatljivim brendovima u svijetu, poput bijele kobasice u Bavarskoj. Telad se hrani mliječnim napitkom oko tri do četiri mjeseca, pri čemu postižu završnu tjelesnu masu od 160 do 180 kg. Po jednom kilogramu prirasta, tele utroši od 1.000 do 1.300 g suhe mliječne zamjenice.

8. 1. 2. Konvencionalni tov teladi za proizvodnju mesa (“debela” telad)

Završna klaonička tjelesna masa teladi u tome tipu tova je 150 do 170 kg. Telad se hrani mlijekom ili mliječnom zamjenicom, uz dodatak koncentrata i minimalnih količina sjenaze ili kukuruzne silaže. U tome razdoblju telad postiže dobre priraste, s izvrsnom kvalitetom mesa. Kako je to intenzivni tov teladi, čija se hranidba zasniva na koncentratu i čija je završna tjelesna masa teladi prilično mala, isplativ je samo kada su cijene komponente koncentrata niske i kada imamo veliku ponudu teladi na tržištu. Poželjan broj teladi po boksu je 10 komada, a dobro bi bilo da svaki boks ima ispust prema južnoj strani staje. Površina boksa po teletu je oko dva m².

8. 1. 3. Tov junadi

Kada telad dostignu tjelesnu masu od 220 kg i kada u potpunosti postanu funkcionalni preživači, započinje intenzivni tov junadi. Kod tog tova možemo razlikovati dvije tehnologije uzgoja. Prva je proizvodnja mlade junetine, tipa „baby beef“, pri čemu junad postiže tjelesnu masu do 450 kg, sa starošću od 12 mjeseci, na što veliki utjecaj ima varijanta tova, odnosno način hranidbe. Meso je crvene boje, kroz koju su „protkani“ tanki dijelovi loja, što mesu daje izgled mramoriranosti. Dobre je kvalitete i ima ukus zrele junetine. Najbolje rezultate u tome načinu uzgoja pokazala je simentalska telad.

Drugi je uzgoj usmjeren na proizvodnju kvalitetnoga mesa zrele junetine, što predstavlja i najveći dio proizvodnje goveđega mesa u Hrvatskoj. Na takav način može se iskoristiti potencijal junadi u postizanju velikih završnih tjelesnih masa do 650 kg i starosti 18 do 20 mjeseci. Tehnologija hranidbe zasniva se na kombinaciji kukuruzne silaže, zrna kukuruza i koncentrata te manjih količina sijena i slame.

Tablica 27. Promjene kemijskoga sastava tijela tijekom prirasta tovnje junadi

Starost (mjeseci)	Voda (%)	Bjelančevine (%)	Mast (%)	Pepeo (%)	MJ po 1 kg
0 – 3	63,30	20,94	12,76	4,97	10,03
3 – 5,5	46,30	13,63	34,75	3,05	17,04
5,5 – 11	47,66	15,63	33,36	3,30	16,96
11 – 18	45,68	15,25	35,06	3,63	17,54
18 – 21	27,55	9,56	59,14	6,35	25,75

8. 2. Utvrđivanje randmana, bruto i neto dnevnoga prirasta

Randman se utvrđuje tako što se stavi u odnos postotni udio toplih ili hladnih polovica i tjelesna masa životinje neposredno pred klanje. Za utvrđivanje klaoničke mase životinje potrebno je zaklane životinje odvojiti određene tjelesne dijelove, odnosno klaoničke nusproizvode. Kod goveda to su koža, papci, krv, glava (odsječena ispred prvog vratnog kralješka), organi prsne i trbušne šupljine i zdjelice, spolni organi, vime kod ženskih životinja i krvne žile.

Randman je ovisan o vrsti, pasmini, spolu i dobu životinje, a u prosjeku se kreće od 40 – 65 %. Razlikujemo topli i hladni randman. Topli randman predstavlja odnos mase toplih polovica od kojih su odvojeni klaonički nusporizvodi i mase životinja neposredno pred klanje. Nakon klanja i obrade polovice se smještaju u hladnjaču, gdje dolazi do određeni gubitaka u težini zbog cijedenja vode i krvi iz polovice. Taj se gubitak zove kalo hlađenja i on iznosi 1,5 – 2 %. Hladni randman dobijemo kada od toplog randmana odbijemo kalo hlađenja.

Razlike u težini koje nastaju između vaganja na kraju tova i prije klanja zovemo kalo posta i transporta. Kalo kod tovnih junadi iznosi od 4 do 8 %, u ovisnosti je li transport i post životinja bio duži ili kraći (npr. iz inozemstva ili iz susjedne farme).

$$\text{Topli randman} = \frac{\text{masa toplih polovica (kg)}}{\text{masa žive životinje (kg)}} \times 100$$

$$\text{Hladni randman} = \frac{\text{masa hladnih polovica (kg)}}{\text{masa žive životinje (kg)}} \times 100$$

Bruto dnevni prirast:

$$\text{a) od rođenja} = \frac{\text{težina na kraju tova (kg)} - \text{težina kod rođenja (kg)}}{\text{starost na kraju tova (dani)}}$$

$$b) \text{ u tovu} = \frac{\text{težina na kraju tova (kg)} - \text{ulazna težina (kg)}}{\text{trajanje tova (dani)}}$$

Neto dnevni prirast:

$$a) \text{ od rođenja} = \frac{\text{težina hladnih polovica (kg)} - (\text{težina kod rođenja (kg)} \times K_1)}{\text{dob na kraju tova (dani)}}$$

$$b) \text{ u tovu} = \frac{\text{težina hladnih polovica (kg)} - (\text{ulazna težina (kg)} \times K_2)}{\text{trajanje tova (dani)}}$$

gdje je:

K_1 = konstantni koeficijent klaoničkog randmana teleta kod rođenja (oko 54 %)

K_2 = konstantni koeficijent klaničkog randmana teladi na početku tova (oko 56 %)

8. 3. Izbor genotipa

Izbor pasmina krava za proizvodnju mesa temeljiti se na krmnim potencijalima koje može osigurati pojedini proizvođač. Najprihvatljiviji način držanja krava mogao bi biti Sustav krava-tele, a izbor pasmina može se temeljiti na specijaliziranim ili kombiniranim pasminama.

Kombinirane pasmine

Simentalska pasmina svakako je najbolja kombinirana pasmina goveda za naša područja, s dobrom proizvodnjom i mlijeka i mesa. Značajka tjelesne građe snažna je konstitucija, dobro razvijeni okvir i neprilagođeno vime za strojnu mužnju. Ima izuzetno kvalitetno i mramorirano meso. Dnevni prirasti dosta su dobri (u fazi intenzivnoga rasta oko 1.300 g), a udio čistoga mesa u polovicama kreće se od 62 do 65 %. Također je utvrđeno i kasnije zamašćivanje trupa tovnje junadi.

Pasminska odlika simentalca je boja dlake, od svijetložute do crvene, s velikim bijelim površinama, te bijele glave i repa. Po svome genotipu predstavlja „plastični genom“ za naglašeniju proizvodnju mlijeka ili mesa. S obzirom na svoje anatomske i fiziološke značajke, simentalac je osobito prikladan za manje farme kombiniranoga smjera proizvodnje.

Tjelesna masa krava je od 600 do 750 kg, visina grebena od 136 do 140 cm. Poželjno razdoblje prvoga pripusta je sa 16 mjeseci, odnosno termin teljenja sa starošću od 25 mjeseci. Telad pri porodu ima tjelesnu masu oko 45 kg. Proizvodni genetski kapacitet godišnje po kravi iznosi oko 5.000 kg mlijeka, s 4,0 % mliječne masti i 3,7 % proteina. Na žalost, prosjeci u proizvodnji mlijeka koji se postižu na hrvatskim farmama daleko su ispod nekih europskih prosjeka (primjerice u Bavarskoj, Austriji ili Švicarskoj).

Slika 15. Krava simentalke pasmine



Slika 16. Bik simentalke pasmine



Mesne pasmine goveda Velike Britanije

Hereford je ranozrela pasmina goveda s područja Britanije. Uzgoj te pasmine proširen je u prekomorskim zemljama. Tijelo je crveno-smeđe boje, dok su glava, trbuh, noge i greben bijele boje. Dobro iskorištava i najlošiju krmu, a najčešće se uzgaja u ekstenzivnome sustavu krava-tele. Krave imaju tjelesnu masu oko 700 kg, a bikovi preko 1.100 kg. Ima snažnu konstituciju, s izraženim mesnim dijelovima. Randman se kreće i oko 65 %, s prosječnim dnevnim prirastom od 1.300 g.

Slika 17. Krava hereford pasmine



Slika 18. Bik hereford pasmine



Angus pasmina je crne ili crvene boje i bez rogova. Veoma je otporna na ostru klimu i lako se prilagođava i na loše uvjete smještaja. Pogodna je za uzgoj na pašnjacima s lošijom vegetacijom. Tjelesna masa krava je do 650 kg, a bikova do 850 kg. U Britaniji se često križa s mliječnim pasminama, kako bi se dobila telad s poboljšanim tovnim svojstvima i kvalitetom mesa.

Slika 19. Krava aberdin angus pasmine



Slika 20. Bik aberdin angus pasmine



Francuske mesne pasmine goveda

Charolais (Šarole) pasmina goveda je pasmina velikog tjelesnog okvira, koje je izrazito obraslo mišićjem. Vodeća pasmina po količini proizvedenoga čistoga mesa. Uzgaja se u sustavu krava-tele. Krave su tjelesne mase do 900 kg, a bikovi do 1.400 kg. Dnevni prirasti se kreću oko 1.100 g, a randman je oko 68 %. Tijelo je s izraženim dimenzijama, prekriveno dlakom pšenične boje. Linije leđa i trbuha usporedne su.

Slika 21. Krava šarole pasmine



Slika 22. Bik šarole pasmine



Limousin (Limuzen) pasmina goveda je prilagođena boravku vani tijekom čitave godine. Boja tijela je crvenosmeđa. Poznata kao pasmina „crvenoga mesa“, odnosno najvišega postotka mišićnoga tkiva u trupu i ukupnoj tjelesnoj težini. Krave se lako tele, jer su telad mala (male porodne tjelesne mase). Krave imaju tjelesnu masu do 850 kg, a bikovi do 1.300 kg. U tovu postiže dnevni prirast oko 1.300 g, a randman je oko 68 %. Nedostatak je te pasmine prilično loša ćud, neposlušna u pregonskome napasivanju, a često zna biti i agresivna.”

Slika 23. Krava limuzin pasmine



Slika 24. Bik limuzin pasmine



Talijanske mesne pasmine goveda

Piemontese je najbolja talijanska mesna pasmina. Ima izrazito razvijenu mišićnu masu. U stražnjim partijama mesa naglašena je hipertrofija i „dvostražnost“. Zadnjih godina sve se više upotrebljava u industrijskome križanju, primjerice s holštajn pasminom. Značajno popravlja udio mišićnoga tkiva na račun sadržaja masti. Komadić mesa od 100 grama piemontese pasmine sadrži 48,5 mg kolesterola, što je znatno manje u usporedbi s mesom drugih pasmina govedine (73 mg), svinjskim mesom (79 mg) ili pilećim mesom za pečenje (76 mg).

Slika 25. Krava piemonteze pasmine



Slika 26. Bik piemonteze pasmine



Chianina (Kjanina) je vrlo staro govedo središnje Italije. Od nekadašnjeg radno-mesnoga goveda, ta se pasmina danas uzgaja kao mesni tip. Dnevni prirasti mogu biti i do 1.500 g, a randman mesa je do 65 %. To je najveće pripitomljeno govedo na svijetu. Odrasli bikovi dostižu visinu grebena 180 cm, a tjelesnu masu do 1.700 kg. U koži joj se nalazi tamni pigment, koji pomaže govedu na izloženost suncu i velikim vrućinama.

Slika 27. Krava kjanina pasmine



Slika 28. Bik kjanina pasmine



Ostale mesne pasmine goveda

Belgijsko plavo govedo izrazito je krupna pasmina s vrlo razvijenim mišićjem. To je prvotno, bila kombinirana pasmina, kojoj su kasnije u križanju sa šorthorn pasminom poboljšane tovnje značajke. Zbog naglašene mišićavosti i osobitog oblika teleta, teljenja te pasmine su otežana (najčešće ne prolaze bez pomoći veterinara). Krave su tjelesne mase do 750 kg, a bikovi oko 1.200 kg. Prosječni dnevni prirasti su oko 1.300 g, a randman je oko 65 %.

Slika 29. Krava belgijske plave pasmine



Slika 30. Bik belgijske plave pasmine



9. Ekonomika pojedinih vrsta stočarske proizvodnje

Proizvodnja mesa, kao i svaka druga proizvodnja, ima za cilj ostvarivanje što boljšega finansijskoga učinka. Ekonomska se teorija se temelji na principima maksimiziranja, odnosno ostvarivanja maksimalnih ciljeva (dobiti) u danim uvjetima i minimiziranja, odnosno gospodarenja s minimalnim ulaganjima potrebnih činitelja proizvodnje (minimalnih troškova). Na osnovi toga, proizlazi kako ekonomika proizvodnje pojedinih vrsta stočarske proizvodnje definira uvijete pri kojima se određeni opseg i struktura proizvodnje mogu ostvariti s najnižim mogućim troškovima u odnosu na potrebna sredstva za proizvodnju i angažiranja ljudskoga rada. Za svaku razinu proizvodnje koju je moguće postići, svako poljoprivredno gospodarstvo treba znati koliko će ga koštati i koliki će prihod ostvariti njegovim plasmanom proizvoda na tržištu. Troškovi ovise o tehnologiji i proizvodnim mogućnostima te o cijeni inputa kojima će se proizvodni činitelji preraditi i proizvesti novi proizvodi.

Činitelji proizvodnje javljaju se u obliku ljudskoga rada i sredstava za proizvodnju. Ljudski rad jedan je od najvažnijih činitelja proizvodnje, može se javiti u različitim vidovima i oblicima. Osnovni oblik rada iz kojega se izvode svi ostali oblici rada je živi rad, koji predstavlja količinu neposrednih učinaka u proizvodnji određenih radnih procesa u određenome trenutku. Može se javiti u nekoliko oblika, kao što su proizvodni i neproizvodni rad, umni i fizički rad, direktni i indirektni rad, jednostavan i složen rad.

Sredstva za proizvodnju sudjeluju u stvaranju proizvoda i usluga koji se troše i u procesu reprodukcije imaju karakter trošenja minuloga rada. Vrijednost utrošenih sredstava za proizvodnju prenosi se na nove proizvode i usluge, čiji opseg i struktura ovise o veličini i strukturi proizvodnje, tehnologiji, učincima i stupnju iskorištavanja sredstava za proizvodnju. U stvaranju novih proizvoda i usluga, sredstva za proizvodnju dijele se na sredstva za rad i predmet rada. Pod sredstvom za rad podrazumijevaju se sva ona sredstva koja sudjeluju u više ciklusa proizvodnje, odnosno koja se bitno ne mijenjaju, već samo jedan dio svoje vrijednosti prenose na novi proizvod. U ekonomici proizvodnje pojedinih vrsta proizvodnje sredstva za proizvodnju pojavljuju se u obliku zemljišta, osnovnoga stada i višegodišnjih zasada. Sredstva za rad se, sa stajališta obrta, dijele na osnovna sredstva i obrtna sredstva.

Osnovna sredstva koriste se u proizvodnji s vijekom trajanja dužim od godine dana, pri čemu postupno prenose svoju vrijednost na nove proizvode i zadržavaju svoju upotrebnu vrijednost do kraja njihovoga trajanja. Osnovna sredstva mogu biti u upotrebi ako se nalaze u upotrebnom obliku, odnosno sposobnom za korištenje u danim uvjetima (zemljište, putevi, građevinski objekti, osnovno stado, strojevi i oprema) i izvan upotrebe, koji, zbog općih uvjeta, nisu sposobni biti korišteni kao osnovna sredstva (novčana sredstva, potraživanja, investicijski materijal, investicijski radovi u tijeku, završene investicije izvan upotrebe).

Obrtna sredstva obuhvaćaju predmete rada i neka sredstva za rad čiji je vijek trajanja kraći od godinu dana i vrijednost ispod propisane utvrđene granice. Obrtna sredstva mogu se javiti u naturalnom, robnom, novčanom obliku i u obliku potražnje od kupaca. Kako je u ekonomici proizvodnje pojedinih vrsta proizvodnje obrtaj obrtnih sredstava sporiji u odnosu na druge gospodarske djelatnosti, to zahtijeva učinkovitije korištenje obrtnih sredstava i postizanje što većega koeficijenta obrta. Koeficijent obrta pokazuje koliko se puta godišnje obrnu (novac-roba-novac) obrtna sredstva u jednome proizvodnome ciklusu, a može se iskazati naturalno i vrijednosno.

Naturalno:

$$\text{Koeficijent obrta } K_0 = \frac{\text{Godišnje razdoblje (360 dana)}}{\text{Vrijeme trajanja obrta (V)}}$$

Vrijednosno:

$$K_0 = \frac{\text{Vrijednost ukupnih godišnjih ulaganja (P)}}{\text{Vrijednost prosječno korištenih obrtnih sredstava (Obs)}}$$

Predmetom se rada označavaju sredstva za proizvodnju koja se troše u jednome ciklusu proizvodnje, odnosno čitavim svojim sadržajem ulaze u novi proizvod. To su sirovine (sjeme, mineralno gnojivo, stočna hrana, tovnja grla, i drugo), pomoćni materijal (gorivo, mazivo, zaštitna sredstva, ambalaža i drugo) i sitni inventar.

Troškovi proizvodnje obuhvaćaju vrijednost sredstava za proizvodnju utrošenih s ciljem proizvodnje novih proizvoda u određenome vremenskom razdoblju. S druge strane, funkcija troškova predstavlja vezu između troškova proizvodnje i količine proizvodnje, uz pretpostavku kako se inputi koriste na učinkoviti način. Utvrđivanje troškova predstavlja osnovu ekonomike proizvodnje, a najčešće se primjenjuje kod utvrđivanja ekonomskih rezultata poslovanja, pri utvrđivanju cijene koštanja, gornje nabavne cijene sredstava za proizvodnju i donje cijene prodaje gotovih proizvoda i drugo. Prilikom utvrđivanja troškova i njihove analize, neophodno je poznavati karakteristike pojedinih vrsta troškova, odnosno strukturu, način ponašanja prilikom promjene razine proizvodnje i drugo. Primjenjujući opću ekonomiku teorije troškova, ukupni godišnji troškovi u proizvodnji mesa mogu se podijeliti na fiksne i varijabilne.

Poljoprivredna gospodarstva ostvaruju prihode prodajom proizvoda na tržištu po tržišnoj cijeni, koja ovisi o stanju tržišne potražnje. Razlika između ostvarenoga prihoda i troškova predstavlja financijski rezultat poljoprivrednoga gospodarstva. Poljoprivredna gospodarstva odabiru onu kombinaciju činitelja proizvodnje i razinu proizvodnje pri kojoj će ostvariti najveću dobit, imajući u vidu tržišne cijene proizvoda i cijene činitelja proizvodnje.

U praksi se koriste različite metode za utvrđivanje troškova sastavljanjem različitih vrsta kalkulacija. Kalkulacijom se, osim cijene koštanja dobivenih proizvoda i davanja usluga, utvrđuju i drugi ekonomski pokazatelji: tržišna vrijednost proizvodnje, financijski rezultat, stupanj ekonomičnosti i rentabilnosti proizvodnje. Za sastavljanje kalkulacija u proizvodnji pojedinih vrsta stočarske proizvodnje neophodno je poznavati tehnologiju proizvodnje, kako bi se mogli obuhvatiti svi troškovi i prihodi tijekom proizvodnoga ciklusa. Stoga je u sastavljanju kalkulacije neophodno obuhvatiti sljedeće troškove:

- Troškovi količine rada, odnosno koliko se sati (dnevno, tjedno, mjesečno, godišnje) utroši na direktan rad u proizvodnji,
- Troškove ishođenja različite dokumentacije,
- Troškove nabave opreme i troškove amortizacije, koja predstavlja proračun godišnjih troškova uporabe, te opreme, objekta ili stroja,
- Troškove povrata kredita,
- Troškove transporta finalnoga proizvoda do mjesta prodaje.

Na primjeru proizvodnje tovljenika s krmačama bit će pojašnjena struktura kalkulacije, koja započinje od tehnoloških obilježja, kao što je godišnja obnova stada 35%, koeficijent prasnjenja 2,2, uginuća 10%, proizvodnja odojaka po krmači godišnje 21 komad, uz pretpostavljenu tržišnu cijenu tovljenika od 9,5 kn/kg, te 1.400 kn za izlučene krmače.

Tablica 28. Kalkulacija proizvodnje tovljenika s krmačama do 100 kg žive vage

Elementi	Iznosi po razinama proizvodnje (kn)		
Broj krmača	10	30	50
Prodaja tovljenika	176.000	528.000	880.000
Izlučene krmače	5.600	16.800	28.000
Poticaži	3.000	9.000	15.000
Ukupan prihod (1)	184.600	553.800	923.000
Stočna hrana	98.910	296.730	494.552
Troškovi držanja krmača	25.384	76.152	12.250
Veterinarski troškovi	2.450	7.350	126.920
Ostali direktni troškovi	1.150	3.450	5.750
Ukupni varijabilni troškovi (2)	127.894	383.682	639.472
Troškovi rada	23.400	70.200	117.000
Troškovi amortizacije	13.593	40.779	67.965
Investicijsko održavanje	847	2.541	4.235
Ostali indirektni troškovi	8.123	24.369	40.614
Ukupni fiksni troškovi (3)	45.963	137.889	229.814
Ukupni troškovi (2 + 3)	173.857	521.571	869.286
Financijski rezultat (1 – 2)	56.706	170.118	283.528
Dohodak (1 – (2 + 3))	10.743	32.229	53.714

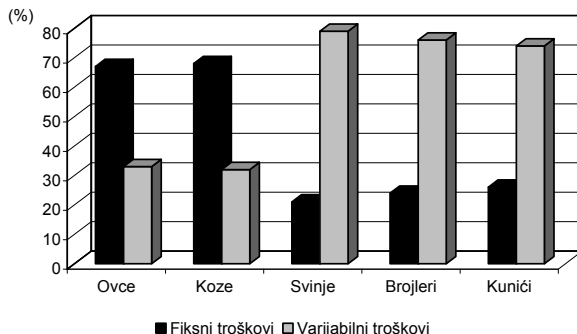
Kalkulacija na temelju varijabilnih troškova, odnosno direct costing metode, ima široku primjenu kod rješavanja različitih organizacijsko ekonomskih problema u praksi. Ekonomski rezultat proizvodnje utvrđuje se kao razlika između tržišne vrijednosti dobivenih proizvoda i visine nastalih varijabilnih troškova, iz kojega se pokrivaju fiksni troškovi, a ostatak predstavlja ostvareni dohodak poljoprivrednoga gospodarstva. U Tablici 29. prikazani su najznačajniji varijabilni troškovi pojedinih vrsta stočarske proizvodnje.

Tablica 29. Udjeli (%) najvažnijih troškova u pojedinim vrstama stočarske proizvodnje

Elementi	Tovne svinje	Ovce	Koze	Tov pilića	Kunići
Stočna hrana	76,0	23,4	23,7	45,4	96,0
Veterinarski troškovi	5,0	3,3	3,2	3,1	-
Ostali troškovi	1,7	1,4	2,8	20,8	0,7
Plaća	5,1	45,0	38,0	1,6	1,8
Amortizacija	10,0	26,8	32,7	3,5	1,5

Najveći trošak čini stočna hrana, a, ukoliko se proizvodi vlastita hrana, cijena koštanja, samim time i trošak hrane, bit će količina ukupnih troškova proizvodnje po kalkulaciji ratarske proizvodnje. Ako krmiva kupujemo na tržištu, tada cijena koštanja krmiva kod ulaza u kalkulaciju troškova predstavlja tržišna nabavna cijena hrane po kojoj je kupljena.

Grafikon 4. Odnos fiksnih i varijabilnih troškova za pojedine linije proizvodnje



Primjenom direct costing kalkulacije moguće je izračunati opseg, odnosno vrijednost proizvodnje, pri kojoj proizvodnja dostiže točku pokrića troškova, odnosno donju granicu rentabilnosti. Tim računskim postupkom tržišna vrijednost proizvodnje obuhvaća vrijednost nastalih ukupnih troškova proizvodnje (proporcionalno varijabilnih troškova po jedinici proizvoda i ukupnih fiksnih troškova) i ostvareni dohodak.

$$y = \frac{FT}{1 - \frac{vt}{tc}} \quad \begin{array}{l} y - \text{proizvodnja} \\ FT - \text{fiksni trošak,} \\ vt - \text{proporcionalni varijabilni trošak,} \\ tc - \text{tržišna cijena proizvoda,} \end{array}$$

Kalkulacije na temelju varijabilnih troškova pomaže pri donošenju važnih odluka o snižavanju ili povećavanju tržišne cijene dobivenih proizvoda te kod procjene ekonomske učinkovitosti povećanja ili smanjenja opsega proizvodnje, odnosno stupnja iskorištavanja raspoloživih proizvodnih kapaciteta.

Ekonomske ili financijske rezultate poslovanja poljoprivrednoga gospodarstva utvrđuje se kao razlika između ostvarene vrijednosti proizvodnje i visine nastalih troškova tijekom poslovne godine. Nakon utvrđivanja ekonomskoga

rezultata, gdje se najčešće kao pokazatelj na poljoprivrednim gospodarstvima koristi dohodak, potrebno je utvrditi kakvo je poslovanje u određenome vremenskom razdoblju ostvareno te u kojoj je mjeri ekonomski učinkovito. Kao osnovni pokazatelji stupnja ekonomske učinkovitosti poslovanja koriste se:

- **ekonomičnost proizvodnje,**
- **rentabilnost proizvodnje,**
- **produktivnost rada.**

Pod pojmom ekonomičnost podrazumijeva se stupanj iskorištavanja proizvodnih činitelja u procesu proizvodnje. Ekonomičnost proizvodnje pojedinih vrsta proizvodnje i poljoprivrednih gospodarstava moguće je utvrditi odnosom između vrijednosti proizvodnje i vrijednosti nastalih troškova proizvodnje. Stupanj ekonomičnosti izražava se koeficijentom ekonomičnosti i to:

$$E = \frac{\text{Vrijednost proizvodnje}}{\text{Troškovi proizvodnje}} \geq 1$$

$$E = \frac{\text{Tržišna cijena proizvoda}}{\text{Cijena koštao proizvod}} \geq 1$$

Značajan pokazatelj ekonomičnosti pojedinih vrsta proizvodnje (mesa peradi, svinja, junadi i drugo) predstavlja cijena koštanja po jedinici dobivenih proizvoda. Što je cijena koštanja manja od tržišne (prodajne) cijene, to je u liniji proizvodnje bolji financijski rezultat. Činitelji koji utječu na povećanje ekonomičnosti smanjenje su utroška predmeta rada, sredstava za rad, radne snage, što potpunijske korištenje kapaciteta, uklanjanje pogreški u tehnološkome procesu, uvođenje novih tehnologija.

Pokazatelj rentabilnosti temelji se na zahtjevu da se sa što manjom količinom angažiranih sredstava ostvari što veća dobit. Drugim riječima, poslovati rentabilno znači poslovati s dobitkom. Stupanj postignute rentabilnosti dobije se iz omjera dobiti i angažiranih sredstava.

$$R_k = \frac{\text{Dobit}}{\text{Ukupno angažirana sredstva}} \times 100$$

$$R_p = \frac{\text{Dobit}}{\text{Tržišna vrijednost proizvodnje}} \times 100$$

Mjere kojima se djeluje na povećanje rentabilnosti su povećanje dobiti, odnosno smanjenje troškova reprodukcije ili povećanje prodajne cijene na tržištu, veličinu angažiranih sredstava - brzina obrtaja obrtnih sredstava, stupanj iskorištenja kapaciteta i smanjenje ukupnih angažiranih sredstava.

Produktivnost je pokazatelj tehničkog učinka ljudskoga rada (živog i minulog), koji je jedini tvorac svih vrijednosti. Opći izraz produktivnosti izražava odnos između količine ostvarenog učinka i količine uloženoga živoga rada za tu proizvodnju.

$$P = \frac{Q}{R}; \quad P = \frac{\text{Dobit}}{R} \quad \begin{array}{l} Q - \text{količina proizvodnje,} \\ R - \text{uloženi sati rada,} \end{array}$$

Produktivnost se može povećavati samo na dva načina i to povećanjem količine učinaka uz isti broj angažiranih radnika i smanjivanjem broja radnika uz istu količinu ostvarenih učinaka.

9.1. Financijsko tržišna ocjena investicija

Investicija predstavlja ulaganje novčanih (financijskih) sredstava u nabavku ili izgradnju investicijskih objekata s višegodišnjim iskorištavanjem, a sam postupak ulaganja naziva se investicijski proces. Raspoloživi podaci o prihodima i rashodima za pojedine linije proizvodnje predstavljaju osnovicu za ukupno financijsko tržišnu ocjenu. Vrijednosti prihoda, troškova i dobiti po proizvodnoj jedinici utvrđuju se na način da se prihod, trošak ili dobiti stavi u odnos prema ukupno ostvarenoj količini pojedinoga dobivenoga proizvoda. Ukupni prihodi i rashodi koji se koriste za financijsko tržišnu ocjenu procjenjuju se prema tehnološkim normativima proizvodnje te pretpostavljenim cijenama proizvodnje i poticajima u proizvodnji.

U financijskome tijeku primici su određeni visinom prihoda tijekom vijeka korištenja osnovnih sredstava, vlastitim i kreditnim udjelom u ukupnim ulaganjima te ostatkom vrijednosti osnovnoga sredstva na kraju vijeka korištenja. Ostatak vrijednosti osnovnog sredstva predstavlja zbroj neamortizirane vrijednosti osnovnoga sredstva nakon njegovog iskorištavanja. U ukupna ulaganja se, osim predračunske vrijednosti investicije, uračunava i sadašnja vrijednost posjeda ili poljoprivrednoga gospodarstva te kamate u razdoblju početku (osnivačka ulaganja). Financijskim se tijekom utvrđuje sposobnost investicije da podmiri sve poslovne rashode i vrati anuitete, što predstavlja i njegovu likvidnosti. U prihode financijskoga tijeka uračunavaju se prihodi od proizvodnje i poticaji, izvori financiranja bez uključenog određenog postotnog udjela povrata za kapitalna ulaganja u drugoj godini te ostatka vrijednosti u zadnjoj godini. U rashode su uključena ukupna ulaganja, rashodi poslovanja bez amortizacije i kamata, porez na dobit te obveze prema izvorima financiranja. Na osnovi financijskoga tijeka, moguće je vidjeti je li investicija likvidna u cijelome svome razdoblju korištenja.

Ekonomsko financijskom analizom i primjenom dinamičke ocijene te analizom osjetljivosti utvrđuje se opravdanost ulaganja u pojedinu investiciju. Cilj dinamičke ocijene je utvrđivanje investicije učinkovitosti, odnosno povećanja ili smanjenja imovine. Dinamička ocjena učinkovitosti investicije utvrđuje se primjenom metode neto sadašnje vrijednosti i interne stope rentabilnosti. Vrijeme povrata ulaganja predstavlja broj godina iskorištavanja investicije potrebne za akumuliranje dovoljno sredstava za povrat ulaganja. Kraće vrijeme ukazuje na manju neizvjesnost i veću rentabilnost.

$$NSV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+k_{\%})^t}$$

NSV – neto sadašnja vrijednost
 B_t – dobitak ili gubitak u godini (t)
 $k_{\%}$ - diskontna kamatna stopa

Neto sadašnja vrijednost investicije nakon vijeka iskorištavanja treba biti pozitivna, što ukazuje na ekonomsku opravdanost investicije sa stajališta investitora. Relativna neto sadašnja vrijednost, koja se dobije dijeljenjem neto sadašnje vrijednosti sa sadašnjom vrijednosti investiranih sredstava, upućuje na ekonomsku opravdanost.

$$RNSV = \frac{NSV}{SVI}$$

NSV - neto sadašnja vrijednost
 SVI - sadašnjom vrijednosti investicije

$$p^r = p^p + \frac{S^p(p^n - p^p)}{S^p - S^n}$$

p^r – interna stopa rentabilnosti
 p^p – diskontna stopa uz koju je NSV zadnji pozitivan put
 p^n - diskontna stopa uz koju je NSV prvi negativna put
 S^p – NSV uz diskontnu stopu p^p
 S^n – NSV uz diskontnu stopu p^n

Također, za dinamičku ocjenu investicije primjenjuje se i metoda interne stope rentabilnosti, kojom se neto sadašnja vrijednost investicije svodi na nulu, mjera je učinkovitosti investicije kroz cijeli vijek njene upotrebe, a predstavlja i maksimalno prihvatljivu kamatnu stopu na kredit.

10. Bolesti životinja u tovu

Od životinja namijenjenih tovu očekujemo visok prirast, uz optimalno iskorištenje hrane i genetske predispozicije za proizvodnju zdravstveno ispravnih i kvalitetnih prehrambenih proizvoda. U uvjetima velikih očekivanja stavljenih pred toвне životinje, posebno u uzgojima s neadekvatnim uvjetima držanja i hranidbe, stvara se pogodnost za veću učestalost pojavljivanja pojedinih bolesti. One mogu uzrokovati značajne gubitke u proizvodnji, kao rezultat smanjenoga prirasta, uginuća, mogućnosti oboljenja čovjeka, troškova liječenja ili zbog obveze suzbijanja pojedinih bolesti po zakonu.

Stoga je izuzetno značajno da proizvođač poznaje i prepoznaje bolesti koje se mogu pojaviti u tovu, kao i njihove posljedice, kako bi smanjio vjerojatnost njihovoga pojavljivanja i širenja. Često je neophodno pravilnu dijagnozu i liječenje životinja prepustiti veterinaru. Pravovremeno poduzimanje preventivnih mjera uz osiguranje primjerene zdravstvene zaštite, kao i poštivanje načela dobrobiti životinja, imperativi su za kreiranje tržišno konkurentnoga gospodarstva.

U ovome poglavlju prikazane su neke od značajnijih bolesti koje se mogu pojaviti u životinja tijekom tova.

10.1. Bolesti svinja u tovu

Atrofični rinitis svinja pojavljuje se u mlade prasadi, češće u kratkorilih pasmina. Uzročnici su različiti mikroorganizmi, a izvori bolesti krmače kliconoše i bolesna prasad. Bolest se širi zrakom (kapljično), odnosno zajedničkim boravkom bolesnih i zdravih svinja, a pogoduju joj nedostatna hranidba i mala težina prasadi pri porodu. U dobi od 8 do 14 dana pojavljuje se bistar, a kasnije gnojnan iscjedak iz nosa s primjesama krvi, otežano disanje, frktanje, kihanje, potresanje glave i suzenje. U dobi od 5 do 6 tjedana pojavljuju se poprečni nabori kože na licu i iskrivljenje ili skraćenje gornje čeljusti, no često se promjene na rilu vide tek nakon klanja. Bolest traje tjednima ili mjesecima, a značajna je zbog zaostajanja prasadi u rastu i slabijega prirasta (uginuća nisu česta).

Preventiva: Onemogućiti dodir bolesnih svinja sa zdravim, novokupljene svinje držati u karanteni, prasad pravilno hraniti i održavati higijenske uvjete, dezinficirati staju, odvajati bolesnu prasad te ne uvoditi nove svinje nepoznatoga zdravstvenoga stanja u već formirani uzgoj.

Dizenterija svinja (krvavi proljev) može se pojaviti u svih kategorija svinja. Uzročnik je mikroorganizam, a izvori bolesti su balega, zagađena hrana i voda te kliconoše. Bolest se u uzgoju širi brzo putem balege kroz usta prasadi, a pogoduje joj nakup i uvođenje bolesnih svinja u uzgoj, neadekvatan transport, nagla promjena hrane i pokvarena hrana. Prasad ima povišenu temperaturu, pojavljuje se proljev čokoladne boje s primjesama sluzi, povraćanje,

mršavljenje, gubitak apetita, jaka žeđ i neraspoloženost. Bolest traje više tjedana, a značajna je zbog šteta nastalih zbog mršavljenja, većeg utroška hrane i troškova liječenja. Uginuća nisu česta, no često oboli sva prasadi.

Preventiva: izdvajati bolesnu prasadu, dezinficirati staju i koristiti dezinfekcijske barijere te izbjegavati nepotrebne ulaske stranih osoba u staju.

E. coli infekcija (kolibaciloza prasadi) javlja se prvih dana nakon prasnjenja (2 do 3 dana), u trećem tjednu života te neposredno (10 do 14 dana) nakon odlučjenja. Uzročnik je mikroorganizam, a izvori bolesti su pod, hranilice, pojilice, balega, kliconoše i druge vrste životinja koje ulaze u svinjac. Bolest se širi putem balege, ulaskom uzročnika kroz usta prasadi, a širenju pogoduju rano odbiće, stres, neuravnotežena prehrana te loši uvjeti držanja prasadi i bređih krmača. Češća je u prasadi nazimica, a obično oboli najbolja prasada u leglu. Bolest karakteriziraju nagla uginuća mlade prasadi, vodenast proljev u dobi do 3 tjedna, uz sačuvan apetit, grupiranje prasadi i nakostriješenost. U prasadi starije od 3 tjedna ili nakon zalučjenja javlja se proljev, nekoordinirano kretanje, zacrvenjela koža, grčevi, naporno disanje, kašalj i drhtanje. U težim slučajevima bolest traje nekoliko sati do 2 do 3 dana, kada nastupa uginuće, ili se bolest produlji na više tjedana. Štete se sastoje od velikoga broja uginuća u sasvim mlade prasadi i zaostajanja krčljivaca u rastu.

Preventiva: održavati higijenu i provoditi dezinfekciju, primjenjivati načelo "svi unutra - svi van", sprječavati ulazak drugih životinja u uzgoj i pažljivo odlučivati prasade.

Gripa prasadi (enzootska pneumonija svinja, plućna mikoplazmoza) javlja se u mladim svinja i prasadi. Uzročnik je mikoplazma, a izvori bolesti su bolesne svinje i kliconoše. Bolest se širi zrakom, a pogoduje joj neprovođenje dezinfekcije i odmora objekata. U prasadi se može primijetiti blago povišena temperatura, neraspoloženost, kašalj (suh, kasnije vlažan) - osobito pri nagloj promjeni temperature, ili kad se prasada potjera, ubrzano disanje, proljev, osip po koži i zaostajanje u rastu. Bolest traje više tjedana ili mjeseci, a značajna je zbog smanjenoga prirasta i prisilnih klanja (uginuća nisu česta).

Preventiva: popraviti zoohigijenske uvjete, hraniti svinje uravnoteženom i kvalitetnom hranom te obavljati nakup samo zdrave prasadi.

Griženje repova u svinja (kanibalizam) pojavljuje se u prasadi u tovu, zbog prenapučenosti ili loše navike koja se širi među prasadi. Pojavi te navike pogoduju intenzivna proizvodnja, suha prehrana, nedovoljne količine sirove vlaknine u krmnoj smjesi, nedostatak mikroelemenata u hrani, pljesniva hrana i nedostatak ventilacija. Bolest je značajna zbog mogućnosti iskrvarenja, infekcije repa s posljedičnim gnojenjem te smanjenja prirasta zbog stalnoga međusobnoga uznemiravanja.

Preventiva: na vrijeme odvojiti prasadu koja pokazuje tu naviku iz grupe i osigurati im liječenje i izbalansiranu hranu (sirova vlaknina), poboljšati uvjete držanja, a u svinjac staviti predmete koji mogu poslužiti za zabavu (lanci).

Trihineloza je invazivna bolest, od koje obolijeva veliki broj vrsta domaćih i divljih životinja mesojeda i svejeda i čovjek (preživaiči ne obolijevaju). Uzočnik je mikroskopski sitan parazit, a izvoa bolesti meso invadirane životinje. Bolest se u divljini širi međusobnim proždžiranjem životinja, ulaskom štakora u uzgoj (svinja ga pojede), ali i međusobnom gžžom repova prasadi. Osobito je rizično u svinja vrijeme nakon deratizacije, kada otrovani štakor jako žeđa i omamljen ulazi u svinjac tražeći vodu, a svinja ga pojede. Ljudi se invadiraju konzumiranjem sušenoga mesa i kobasica ili nedovoljno termički obrađenoga mesa s larvama trihinele. U bolesne prasadi, kao i u čovjeka, može se pojaviti porast temperature, povraćanje, proljev, bolnost u mišićima, teže kretanje, ležanje i otežano disanje, otečenje nogu i kapaka, no pri blagoj invaziji ne primjećuju se nikakvi simptomi. U svinje bolest traje oko 45 dana, nakon čega učahurena larva može preživjeti u mišićima svinje čak 11 godina. U čovjeka bolest traje 2-3 tjedna, a u teškim slučajevima 3-4 mjeseca. Bolest je značajna zbog mogućnosti da čovjek oboli na način da mu zdravlje ostane trajno narušeno.

Preventiva: u skladu sa zakonom, uzorke mesa svih zaklanih svinja predati na trihineloskopiju, provoditi sustavnu deratizaciju, uz obavezno zatvaranje otvora na staji kroz koje bi mogli ući glodavci, i prikupljanje i spaljivanje otrovanih glodavaca te neškodljivo uklanjati lešine divljači.

Vrbanac (crveni vjetar) pojavljuje se u svinja svih pasmina (češće u plemenitih pasmina), dobi i spola, no najčešće u svinja u dobi do 1 godine. Uzočnik je mikroorganizam, a izvoa bolesti mogu biti bolesne svinje i njihova mokraća i balega te meso zaklanih svinja. Bolest se širi zagađenim okolišem tako da svinja unese uzočnike bolesti u probavni trakt. Čovjek se zarazi kada rukuje mesom bolesne svinje („bolest mesara“). Dovoljan je mali ubod krhotine kosti da se bolest prenese na čovjeka, nakon čega se pojavljuje oteknuće na mjestu uboda koje se širi. Kako je bez liječenja moguć smrtni ishod, neophodno je zatražiti liječničku pomoć, a liječenje je uglavnom uspješno. Pojavi bolesti u prasadi pogoduje oslabljena otpornost, loša i nedostatna hranidba, loši higijenski uvjeti, nagle promjene vremena i razdoblje proljeće-ljeto. U prasadi možemo primijetiti visoku temperaturu, nagli prestanak uzimanja hrane, crveno-plavu boju kože na ušima, glavi, vratu i trbuhu, ožarice po koži, nerado kretanje, hodaње na vršcima papaka, glasaње tankim čičavim tonom, a, ako bolest potraje, i upalu zglobova, otpadaње vršaka ušiju i repa i srčane smetnje. Bolest obično traje 3 dana, no prase može uginuti u roku od 24 sata, dok u kroničnom obliku bolest može potrajati nekoliko tjedana. Bolest je značajna zbog slabijega prirasta, prisilnih klanja i uginuća te mogućnosti da oboli čovjek i veliki broj drugih životinja.

Preventiva: cijepiti prasad ukoliko se u području uzgoja pojavljuje vrbanac, izdvajati bolesnu prasad, dezinficirati staje, neškodljivo uklanjati lešine uginule prasadi te održavati optimalne uvjete držanja i higijenu staje.

10.2. Bolesti preživača u tovu

Akutni nadam buraga zbog pjenušavoga vrenja (pjenušavi nadam) pojavljuje se u preživača zbog prejedanja leguminozama, mladom travom, odnosno pašom, ili krmiva koja su počela fermentirati. Pojavi bolest pogoduje nagli prelazak i prejedanje hranom koja lako vrije, istovremeno uzimanje vode s takvom hranom, hranidba velikim količinama fino mljevenoga koncentrata uz nedostatak sijena u obroku, proljeće, kiša, rosa i mraz, a utvrđena je i nasljedna sklonost. U životinje se može primijetiti nemir, ogledavanje prema trbuhu, napinjanje, povećanje obujma trbuha (osobito s lijeve strane), žvakanje i gutanje zraka, teško i plitko disanje, plave sluznice, širenje nogu, rušenje i ugibanje u grču od ugušenja. Bolest se razvija za 1 do 2 sata nakon uzimanja zelene krme, a ukoliko se životinji ne pomogne (davanje sondom na usta ili kroz trbušni zid preparata koji razaraju pjenu), do uginuća obično dolazi za 4 do 8 sati.

Preventiva: provoditi pravilnu hranidbu, paziti da udio sirove vlaknine u obroku junadi bude od 14 do 16%, prije hranidbe zelenom hranom davati obroke sijena, provoditi postupan prelazak s jedne vrste hrane na drugu (10 do 14 dana), ne napajati goveda neposredno prije ili nakon ispaše te izbjegavati napasivanje u sezoni cvatnje djeteline ili po rosi.

Indigestija teladi od mlijeka javlja se uglavnom u teladi koja se tovi za "bijelo meso", a uzrokuje je neadekvatan prelazak s napajanja punim mlijekom na napajanje mliječnom zamjenicom. Bolesti pogoduje nedovoljna razvijenost probavnih organa teladi, neadekvatan sastav, priprema ili količina mlijeka u prahu, stres nakon odvajanja od majke, transport, grubi postupak te nagle promjene tlaka zraka. Pojavljuje se proljev, poremećeno opće stanje, telad često liježe i ustaje, neraspoložena je i neće jesti, javlja se nadam, mršavljenje, a balega je tekuća, žućkasta i kiseloga zadaha, s grudicama neprobavljenoga mlijeka. Bolest često potraje duže razdoblje i tvrdokorna je, a značajna je zbog slabih izgleda za izlječenje, smanjenoga prirasta i uginuća, većeg utroška mliječne zamjenice i preranog izlučivanja iz uzgoja.

Preventiva: pravilno skladištiti mlijeko u prahu, otapati ga u vodi toplijoj od 38°C, održavati higijenu napajanja i ne pretjerivati u količini mliječne zamjenice.

Kisela indigestija (acidoza buraga) pojavljuje se u junadi u tovu, krava muzara, ovaca i koza, a uzrokuje ju preobilna prehrana krmivima bogatim ugljikohidratima ili pokvarena silaža. Pojavi bolesti pogoduje obilno hranjenje zrnjem i preкупom kukuruza, tropom, melasom, mlinarskim otpacima (krmno brašno), šećernom repom, krumpirom i sl., nagla promjena hrane, premalen udio voluminozne krme (sijeno), premali ili prelagani tovljenici i nedostatak vode. U junadi možemo primijetiti grčeve i nemir, a u težim slučajevima životinja se sruši, vesla nogama, dok su glava i vrat zabačeni prema natrag uz drhtanje mišića. Napadi grčeva traju kratko (do nekoliko sati), a životinja može pasti u

komu i uginuti. Bolest je značajna zbog smanjenoga prirasta, trajnijih komplikacija (nadam, grčevi) i uginuća.

Preventiva: junad hraniti adekvatnim količinama voluminozne krme, paziti na higijensku ispravnost ugljikohidratne hrane, kontrolirati kiselost silaže te paziti da prijelaz s jedne vrste hrane na drugu bude postupan.

Parainfluenza goveda (enzootska bronhopneumonija goveda) pojavljuje se u teladi i junad u tovu, ponekad i u odraslih goveda. Uzročnik je virus, a izvori bolesti mogu biti zaražen čovjek, govedo, predmeti, hrana i voda. Bolest se širi izravnim dodirima, kašljem i predmetima, a njezinoj pojavi pogoduju transport, hladnoća, mlađa dob životinja, nakup, unošenje kliconoša u uzgoj, promjena hrane i stres. U bolesnih životinja javlja se smanjen apetit, mršavljenje, iscedak iz nosa, suzenje, povišena tjelesna temperatura, ubrzano disanje i kašalj spuštene glave, otvorenih usta i raširenih prednjih nogu. Broj bolesne teladi povećava se iz dana u dan, a bolest obično traje 2 do 3 dana ili 1 do 2 tjedna, nakon čega bez liječenja može doći do uginuća. Bolest je značajna zbog uginuća teladi i junadi, smanjenoga prirasta i prisilnih klanja.

Preventiva: objekte održavati čistim, suhim i prozračenim, vitaminizirati bređe krave 30 dana prije teljenja (vitamin A), a telad prvih 7 dana po otkupu, izdvajati bolesnu telad, grupirati telad prema dobi, težini i spolu po načelu "svi unutra - svi van", ne pretrpavati kamione za prijevoz teladi i cijepiti telad.

10.3. Bolesti peradi u tovu

Influenza ptica (ptičja gripa) je u svijetu proširena bolest koja se javlja u mnogobrojnih vrsta ptica i peradi. Uzročnik bolesti je virus (različitih tipova, o čemu ovisi žestina bolesti), a šire je vodene ptice i bolesna perad dodirima, zrakom i jajima. Pojavi bolesti pogoduju vrijeme migracija u ptica selica, prehlada, loša prehrana, vremenske nepogode te smanjena opća otpornosti u peradi. U bolesne peradi javlja se slabost, nakostriješeno perje, odbijanje hrane, bistri iscedak iz nosa i očiju, koji, kasnije, prelazi u gusti iscedak, hroptanje, kihanje i kašalj i disanje na otvoreni kljun. Znakovi bolesti mogu biti slabije izraženi pri boljim uvjetima držanja peradi. Bolest najčešće traje nekoliko dana, nakon čega nastupa uginuće, ali može prijeći i u kroničan oblik. Značajna je zbog mogućnosti oboljenja čovjeka, velikih gubitaka u proizvodnji i obveze suzbijanja bolesti po zakonu (bolest se ne liječi).

Preventiva: spriječiti dodir divljih ptica s peradi, održavati povoljne higijenske uvjete u peradarniku, provoditi dezinfekciju, pravilno hraniti piliće, suzbijati druge prisutne bolesti, a u uzgoj i tov uvoditi vitalne i zdrave piliće.

Kronična respiratorna bolest (CRD) javlja se u kokoši, pilića, pura i druge peradi (pretežno mlada perad), a uzrokuje je mikroorganizam. Izvor bolesti mogu biti bolesna perad i pilići, zaražena jaja i zagađen okoliš. Bolest se u jatima širi sporo zaraženim jajima, međusobnim dodirima, zagađenom hranom, vodom i zrakom. Bolesti pogoduje intenzivan (industrijski) način proizvodnje,

prenapučenost, promjene temperature i vlage u zraku, slaba ventilacija, nedostatak vitamina, prisutnost drugih zaraznih bolesti i hladnije godišnje doba. U peradi se može primijetiti kihanje, šmrcanje, iscjedak iz nosa i suženje koje traje tjednima ili mjesecima. Bolest je značajna zbog velikih gubitaka u proizvodnji, smanjenoga prirasta za 10 do 30% te zbog smanjene kvalitete mesa. Preventiva: održavati povoljne higijenske uvjete u peradarniku, provoditi dezinfekciju, pravilno hraniti piliće, suzbijati druge prisutne bolesti, a u uzgoj i tov uvoditi vitalne i zdrave piliće.

Njukaslska bolest (atipična kuga peradi) javlja se u kokoši i druge peradi te u pojedinim vrsta ptica. Uzročnik bolesti je virus, a izvori bolesti zaražena perad koja ne pokazuje znakove bolesti, divlje ptice, leševi uginule peradi, izmet, zagađeni predmeti, hrana i voda. Virus je izuzetno otporan u vanjskoj sredini, može dugo preživjeti u hladnoj sredini (ohlađeno ili smrznuto meso), a širi se međusobnim dodirima, trgovinom peradi ili jaja i divljim pticama. Bolest se brzo i lako širi u susjedne uzgoje, a u peradi su karakteristični znakovi plava krijesta, krkljanje, obilni iscjedak iz kljuna, proljev, a, ako bolest potraje, i živčani poremećaji. Bolest traje obično nekoliko dana, nakon čega u 90 do 100% slučajeva nastupa uginuće, no perad može uginuti naglo i bez ikakvih znakova bolesti. Bolest je značajna zbog velikoga broja uginule peradi, mogućnosti oboljenja čovjeka (u čovjeka bolest traje 3 tjedna), brzoga širenja bolesti (jedna od najopasnijih zaraza u peradi) i obveze suzbijanja bolesti po zakonu (ne provodi se liječenje).

Preventiva: cijepiti perad, sprječavati unos bolesti iz zaraženih uzgoja, izbjegavati nepotreban ulazak stranih osoba u peradarnik i održavati dezinfekcijske barijere.

Zarazni bronhitis kokoši javlja se u kokoši svih dobi te u pilića u dobi od 2 dana do 6 tjedana. Uzročnik je virus, a izvor bolesti su zaražene kokoši, njihova sluz pri kašljanju i kihanju, kokoši kliconoše i zaražena jaja. Bolest se brzo širi zrakom (kapljično) iz jednog uzgoja u drugi, zagađenom hranom, vodom i priborom te zaraženim jajima, a njezinoj pojavi pogoduju nepovoljni uvjeti držanja. Može se primijetiti okupljanje pilića oko izvora topline, kašljanje, otežano disanje na otvoren kljun uz ispružen vrat, čučanje i uigibanja pilića mladih od 6 tjedana. Bolest u mladih pilića traje kratko i fatalnija je nego u starijih pilića, u kojih su simptomi blaži i bolest traje 3 do 4 tjedna. Bolest je značajna zbog velikoga broja uginuća pilića u dobi do 6 tjedana (5 do 80%), smanjenoga prirasta i smanjene nesivosti.

Preventiva: cijepiti perad, a nakupljene piliće i pilenke držati u karanteni.

10.4. Bolesti zajedničke za više vrsta tovnih životinja

Bolest bijelih mišića (nutritivna degeneracija) javlja se u prasadi u dobi od 2 do 4 mjeseca, općenito u mladim životinja (telad, junad, ždrebad, katkad i perad), a često obole najbolja grla u uzgoju. Bolest se pojavljuje uglavnom u

većim uzgojima visokoproizvodnih plemenitih pasmina zbog nedostatka vitamina E i selen u hrani koja sadrži veće količine masti. U prasadi se javlja teško i bolno kretanje, cviljenje pri kretanju, često ležanje i slab apetit. Pri lakšim oblicima bolesti ne vide se promjene za života, no meso zaklane životinje je bijelo, mekano i vodnjikavo (poput bijeloga mesa kokoši ili ribljeg mesa). Bolest traje tjednima ili mjesecima, a značajna je zbog nemogućnosti upotrebe mesa za proizvodnju različitih mesnih prerađevina (trajni i polutrajni suhomesnati proizvodi), dok su uginuća moguća u težim slučajevima. Preventiva: mladim životinjama davati izbalansiranu hranu (vitamin E i selen), s malim količinama masnoća (nezasićenih masnih kiselina), izbjegavati stres u životinja te za rasplod odabirati na stres otporne jedinke.

Kokcidioza je parazitarne bolesti koja se pretežno pojavljuje u mladim goveda (do 18 mjeseci), pilića (u dobi od 3 do 12 tjedana) i kunića (u dobi od 6 do 11 tjedana). Mikroskopski sitni paraziti naseljavaju se u stanicama crijeva i izazivaju proljev s primjesama sluzi, koji kasnije postaje krvav. Izvori bolesti su zagađena hrana i voda (proljev u hranilicama) i starije životinje. Pojavi bolesti pogoduje vrijeme nakon formiranja tovnih skupina (junad), a širenju bolesti slobodno držanje, visoka vlažnost u zraku i prenapučenost. U bolesnih životinja može se primijetiti tiskanje pri baleganju, žeđ i smanjen apetit, a u pilića i nakostriješeno perje. U kunića se bolest može pojaviti u jetrenome (lončasto povećan trbuh) ili crijevnome obliku. U junadi bolest obično traje tjednima, uginuća pilića mogu nastupiti nakon 2 do 4 dana, a kunića nakon 4 do 15 dana ili bolest traje 2 do 3 mjeseca. Bolest je značajna zbog smanjenoga prirasta u junadi (uginuća nisu česta) te visokoga postotka uginuća pilića (do 70%) i kunića (90 do 100%).

Preventiva: održavati higijenu staje, mijenjati stelu, onemogućavati baleganje u hranilice i pojilice te izbjegavati kontakt podmlatka s odraslim životinjama

Lizavost (alotriofagija) javlja se u različitim vrsta domaćih životinja, uglavnom mlađih (prasad, telad, janjad i dr.), a posljedica je nedostatka minerala u hrani i organizmu životinje (neizbalansirana prehrana). Pojavi bolesti pogoduju bolesti probavnoga trakta (npr. crijevni paraziti), dugi boravak u staji, jednostrana prehrana suhom voluminoznom krmom, prekišela hrana ili hrana koja obiluje bjelanjčevinama, prenapučenost i slaba osvjetljenost. U životinja se može primijetiti neprirodni apetit, uzimanje hrane i predmeta koje zdrava životinja ne uzima, lizanje zidova, susjednih životinja, jaslji, ruku vlasnika ili odjeće, nagrizanje ušiju i repova te gutanje stranih predmeta, ponekad i balegom uprljane stelje. Bolest je značajna zbog smanjenoga prirasta i pogodnosti za razvoj drugih bolesti.

Preventiva: izbalansirati hranu (posebno minerale i vitamine) i organizirati ispuste.

Otrovanja pokvarenom hranom javljaju se ukoliko se životinjama daju industrijski otpaci, uzgredni proizvodi, užegla, pljesniva hrana, deterdženti i dezinficijensi i sl. Karakterističan znak je istovremeno obolijevanje puno

životinja, uz odbijanje hrane, otvaranje usta, škripanje zubima, povraćanje, crvenilo, zanošenje u hod i grčeve, dok temperatura tijela nije povišena. Otrovanjima pogoduju mlađa dob životinja, toplije doba godine i nagla promjena hrane. Otrovanja imaju ekonomski značaj zbog istovremenog obolijevanja velikoga broja životinja, mogućnosti uginuća i prisilnih klanja te potrebnoga duljeg vremena za oporavak.

Preventiva: hraniti životinje ispravnom i kvalitetnom hranom te paziti što se daje životinjama kao nuzgredne proizvode. Pravilo je - bolje je ukloniti hranu ukoliko sumnjamo u njenu ispravnost!

Salmoneloza je bolest različitih vrsta divljih i domaćih životinja i čovjeka. Najčešće obolijeva prasad nakon odbića, telad u dobi od 15 do 30 dana i junad te mlada perad. Uzročnik je bakterija, a izvor bolesti mogu biti bolesne životinje, iscjedak iz maternice, izmet, kliconoš, zaražene divlje životinje, glodavci, čovjek i njegove izlučevine te jaja salmonelozne peradi. Bolest se širi zagađenom hranom i vodom, kliconošama i zaraženim jajima. Bolest nema tendenciju brzoga širenja i prenošenja, obično se pojavljuje u jednom uzgoju i u njemu dugo stagnira. Pojavi bolesti pogoduje mlađa dob životinja, nepravilna i neuravnotežena hranidba, nepovoljni uvjeti držanja i higijene, transport i intenzivno iskorištavanje životinja, virusne bolesti, kanibalizam i prisutnost glodavaca. U bolesnih životinja može se primijetiti opće poremećaje zdravlja, neraspoloženje, odbijanje hrane, povraćanje, proljev, jaku žeđ, crvenilo kože, sluzavo-gnojni iscjedak iz nosa, visoku tjelesnu temperaturu te zanošenje u hod. Do uginuća može doći za 2 do 4 dana, a bolest može prijeći i u kronični oblik, s dugotrajnim proljevom i mršavljenjem. Bolest je značajna zbog pojave većega broja krležavaca, uginuća, širenja u uzgoju, troškova liječenja i kliconošstva te mogućnosti zaraze čovjeka putem hrane.

Preventiva: odvajati bolesne od zdravih životinja, održavati higijenu i provoditi kvalitetnu hranidbu.

11. Literatura

- Addrizzo, M.D. (1992.):** Use of goat milk and goat meat as therapeutic aids in cardiovascular diseases. Dairy Goat Journal, Jan./Feb., 30.
- Antunović, Z., Šperanda, M., Amidžić, D., Šerić, V., Steiner, Z., Domaćinović, M., Boli, F. (2006.):** Probiotic application in lambs nutrition. Krmiva 48, 4, 175.-180.
- Antunović, Z., Trišler, V., Rastija, T., Senčić, Đ., Domaćinović, M. (2006.):** Ovčarstvo u Baranji – stanje i perspektiva. 41. hrvatski & 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma. Opatija 13.-17. 02. 2006.
- Asaj, A. (1997.):** Roof ventilation in the prevention of pneumonia in fattening calves. proceedings of the 9th International congress on animal hygiene, Helsinki (1) 48.-51.
- Balenović, T., Balenović, Mirta. (1998.):** Opće stočarstvo, udžbenik za prvi razred poljoprivrednih škola. PROFIL International, Zagreb.
- Balenović, T., Balenović, Mirta. (1998.):** Svinjogojstvo, udžbenik za četvrti razred poljoprivrednih škola. PROFIL International, Zagreb.
- Bareković, D. (1996.):** Osnove teorije proizvodnje i troškova, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
- Bidin, Z. (1998.):** Bolesti peradi. Veterinarski fakultet, Zagreb.
- Bogut, Florijančić T., Grbac, (2001.):** Anatomija i fiziologija domaćih životinja. Mostar-Osijek.
- Caput, P. (1996.):** Govedarstvo. Celeber, Zagreb.
- Cergolj, M. (2002.):** Bolesti mladunčadi. Veterinarski fakultet, Zagreb.
- Cvetnić, S. (1993.):** Opća epizootiologija. Školska knjiga, Zagreb.
- Cvetnić, S. (1997.):** Virusne bolesti životinja. Školska knjiga, Zagreb.
- Cvetnić, S. (2002.):** Bakterijske i gljivične bolesti životinja. Medicinska naklada, Zagreb. Troškovno i upravljačko računovodstvo, Zagreb.
- Domaćinović, M. (1999.):** Praktikum vježbi hranidbe domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
- Domaćinović, M. (2006.):** Hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
- Feldhofer, S., Banožić, S., Antunac, N. (1994.):** Uzgoj i hranidba koza – proizvodnja i prerada kozjeg mlijeka. Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb.
- Jakopović, I., Dadić, M., Šubaša, M. (2005.):** Čimbenici koji određuju izbor sustava proizvodnje goveđeg mesa. Stočarstvo, 59 6, 451.-463.
- Jovanović, R. (1996.):** Ishrana ovaca. Stylos, Novi Sad.
- Jungblut von T., Büscher, W., Krause, M. (2005.):** Technik Tierhaltung. UTB Grundwissen Bachelor, Stuttgart.
- Karić, M., Štefanić, I (1999.):** Troškovi i kalkulacije u poljoprivredi, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.
- Karić, M. (2005.):** Ekonomika poduzeća, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek.

Kompan, D., Erjavec, E., Kastelic, D., Kavčić, S., Kermauner, A., Rogelj, I., Vidrih, T. (1996.): Reja Drobnice. ČZD Kmečki glas, Ljubljana.

Kozarić Z. (2000.): Veterinarska histologija, Karolina, Zagreb.

Kralik, Gordana., Kušec, Goran., Kralik, Davor., Margeta, Vladimir (2007.): Svinjogojstvo - biološki i zootehnički principi, Grafika, Osijek.

Kuterovac, K. (2006.): Modeli proizvodnje govedeg mesa. Stočarstvo, 60, 1, 13.-18.

Lončarić, R., Zmaić, K. (2004.): Utjecaj liberalizacije na tržište stočarskih proizvoda, Ekonomski vjesnik, br. 1-2: 43.-52.

Mazija, H., Prukner Radovčić, Estela (2002.): Priručnik bolesti peradi. Veterinarski fakultet, Zagreb.

Mioč, B., Pavić, V. (2002.): Kozarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Mioč, B., Pavić, V., Sušić, V. (2007.): Ovcarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Nemanič, J., Berić, B. (1997.): Peradarstvo. Nakladni Zavod Globus, Zagreb.

NRC (2007.): Nutrition requirements of small ruminants sheep, goats, cervids and new world camelids.

Pavičić Ž. (2003.): Zoohigijena - Priručnik za nastavnike srednjih veterinarskih škola. PROFIL International, Zagreb.

Quanz, G. (2000.): In: 28. Mast und Schlachtleistungsprüfung beim Schaf 1999/2000 in Neu-Ulrichstein, Bericht der Hessischen Landesanstalt für Tierzucht, 10.

Rako, A. (1974.): Proizvodnja govedeg mesa. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Rastija, T., Berić, B., Baban, Mirjana, Čatipović, I. (1995.): Utjecaj tropasminskog križanja ovaca na prirast janjadi. Stočarstvo 3-4, 95.-100.

Senčić, Đ. (1996.): Peradarstvo. Gospodarski list, Zagreb.

Senčić, Đ., Pavičić, Ž., Bukvić, Ž. (1996.): Intenzivno svinjogojstvo. Nova zemlja, Osijek.

Sisson S. i Grossman JD (1975.): Anatomija domaćih životinja. Saunders company, Philadelphia, London, Toronto.

Stilinović Z. (1993.): Fiziologija probave i resorpcije u domaćih životinja. Školska knjiga, Zagreb.

Strittmatter, K. (2003.): Schafzucht. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Uremović, Z. (2004.): Govedarstvo, Sveučilišni udžbenik, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Vučemilo, Marija, Alenka, Tofant (1998.): Higijena držanja i smještaja, okoliš - zdravlje i dobrobit životinja. Veterinarski fakultet, Zagreb.

Vučemilo, Marija, Alenka, Tofant, Ž. Pavičić (2002.): Higijena smještaja i držanja preživača na obiteljskim gospodarstvima. Veterinarski fakultet, Zagreb.

Vujić, S. (1991.): Pasmine goveda. NIŠP, Bjelovar.

Wilkerhauser, T., Kutčić, V. (1999.): Parazitoe svinja. Pliva, Zagreb.

William O. Reece (2004.): Physiology of domestic animals. Williams and

Wilkins Dyce K. M., Sack W. O., Wensing C. J. G., (2002.): Textbook of Veterinary Anatomy, Saunders, Philadelphia, London, New York, St. Lois, Sydney, Toronto.

Župančić, Ž., Z. Modrić (1996.): Zarazne bolesti domaćih životinja, Udžbenik za učenike Srednje veterinarske škole. Školska knjiga, Zagreb.

.....**(1988.):** Handbuch landwirtschaftliche Betriebsgebäude. HEINZE GmbH, Celle.

.....**Pravilnik o kakvoći stočne hrane**, N.N. br. 26/98.

.....**Zakon o dobrobiti životinja** (N.N. 19/99).

.....**Zakon o veterinarstvu** (N.N. 70/97.; 105/01 i 172/03).

.....**DIN 18 910-1** “Toplinska zaštita zatvorenih stajskih objekata” (2004).

.....**Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati farme i uvjetima za zaštitu životinja na farmama**, N.N. br. 136/2005.

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.