



Mirjana Bojanić Rašović

**PRAKTIKUM IZ
ZOOHIGIJENE
ZA STUDENTE
ANIMALNE PROIZVODNJE**



UCG

Univerzitet Crne Gore

Prof. dr Mirjana Bojanić Rašović
PRAKTIKUM IZ ZOOHIGIJENE
ZA STUDENTE ANIMALNE PROIZVODNJE
Prvo izdanje

Izdavač
Univerzitet Crne Gore
Cetinjska br. 2, Podgorica
www.ucg.ac.me

Za izdavača
Prof. dr Vladimir Božović, rektor

Glavni i odgovorni urednik
Prof. dr Stevo Popović

Urednik izdanja
Prof. dr Anđelka Šćepanović

Recenzije
Prof. dr Renata Relić
Prof. dr Radislava Teodorović
Prof. dr Branislav Stanković

Lektura
mr Bosiljka Cicmil

Slog
Dalibor Vukotić

Tehnički urednik
Ivan Živković

Objavlјivanje ove univerzitetske publikacije odobrio je Senat Univerziteta Crne Gore odlukom br. 03-2692/1 od 22. decembra 2022. godine.

© Univerzitet Crne Gore, 2023.

Sva prava zadržana. Zabranjeno je svako neovlašćeno umnožavanje, fotokopiranje ili reprodukovanje publikacije, odnosno njenog dijela, bilo kojim sredstvom ili na bilo koji način.

CIP - Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-7664-240-3
COBISS.CG-ID 26188292



Mirjana Bojanić Rašović

PRAKTIKUM IZ ZOOHIGIJENE
ZA STUDENTE ANIMALNE PROIZVODNJE

Podgorica, 2023.

SADRŽAJ

PREDGOVOR	9
ISPITIVANJE HIGIJENSKOG KVALITETA ZEMLJIŠTA.....	11
Terensko ispitivanje zemljišta.....	11
Laboratorijska ispitivanja zemljišta.....	16
Uzimanje uzoraka zemljišta za analizu.....	16
Priprema uzorka zemljišta za laboratorijska ispitivanja	20
Određivanje mehaničkog sastava zemljišta	22
Određivanje kapilarnosti zemljišta	25
Određivanje pH zemljišta	25
Dokazivanje prisustva ekskremenata.....	28
Ispitivanje zagađenosti zemljišta urinom.....	28
Ispitivanje prisustva mikroorganizama u zemljištu	28
ISPITIVANJE HIGIJENSKOG KVALITETA VODE.....	31
Terenski pregled vode.....	32
Laboratorijski pregled vode	32
Uzimanje i slanje uzoraka na laboratorijsko ispitivanje	32
Ispitivanje fizičkih osobina vode	33
Hemijska analiza vode.....	35
Mikrobiološko ispitivanje vode	37
ISPITIVANJE MIKROKLIME U OBJEKTIMA ZA SMJEŠTAJ ŽIVOTINJA.....	41
Fizička svojstva vazduha	41
Ispitivanje hemijskog sastava vazduha u objektima za smještaj životinja	47
Ispitivanje prisustva prašine u stajskom vazduhu.....	48
Ispitivanje prisustva mikroorganizmima u vazduhu.....	49
DEZINFEKCIJA.....	51
Vidovi dezinfekcije.....	51
Faze dezinfekcije	52

Fizičke metode dezinfekcije	52
Hemijska dezinfekcija.....	52
Provjera efikasnosti sprovedene dezinfekcije	54
DEZINSEKCIJA.....	59
Preventivna dezinfekcija.....	59
Tekuća dezinfekcija	60
Oprema za izvođenje dezinfekcije i dezinfekcije	63
DERATIZACIJA.....	71
Biološke osobine glodara.....	71
Preventivne metode deratizacije	72
Metode za hvatanje i regulaciju populacije glodara	72
UPRAVLJANJE NUSPROIZVODIMA ŽIVOTINJSKOG PORIJEKLA	79
Kategorizacija nus proizvoda životinjskog porijekla.....	79
Odlaganje i način upotrebe nus proizvoda životinjskog porijekla.....	80
Postupanje s nusproizvodima životinjskog porijekla.....	81
Deponije.....	82
Posebni uslovi za objekte za spaljivanje i suspaljivanje nusproizvoda	84
Posebni uslovi za objekte koji se koriste za sagorijevanje nusproizvoda životinjskog porijekla i dobijenih proizvoda kao goriva	84
Proizvodnja biogasa.....	84
Kompostiranje.....	85
Metoda prerade nus proizvoda sterilizacijom pod pritiskom.....	86
Zakopavanje nusproizvoda životinjskog porijekla	86
Industrijska prerada leševa i klaničnih konfiskata	88
HIGIJENSKI NORMATIVI ZA IZGRADNJU OBJEKATA ZA SMJEŠTAJ DOMAĆIH ŽIVOTINJA	89
ODREĐIVANJE OBIMA VENTILACIJE I VENTILACIONIH KAPACITETA U STAJI	119
Ventilacija	119
Određivanje obima ventilacije.....	120
Primjer izračunavanja obima ventilacije i broja odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala	123
PONAŠANJE ŽIVOTINJA	127
Karakteristike ponašanja životinja.....	127
Patološki oblici ponašanja životinja	128
Zaštita životinja.....	129

DOBROBIT ŽIVOTINJA.....	129
Uslovi koje treba da ispune objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju	131
DOBROBIT MUZNIH KRAVA.....	133
DOBROBIT TELADI.....	137
DOBROBIT SVINJA.....	139
DOBROBIT OVACA I KOZA	141
DOBROBIT KONJA	142
DOBROBIT KOKA NOSILJA.....	146
DOBROBIT PILIĆA	150
OCJENA USLOVA GAJENJA FARMSKIH ŽIVOTINJA	154
SAŽETAK.....	177
SUMMARY	178
BIBLIOGRAFIJA.....	179
INDEKS	183

PREDGOVOR

Praktikum iz zoohigijene je namijenjen studentima studijskih programa Stočarstvo i Animalna proizvodnja Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore. Pisan je prema programu praktične nastave predmeta Zoohigijena i preventiva bolesti, ali može koristiti kao dopunska literatura i studentima specijalističkih i master studija Biotehničkog fakulteta, kao i studentima i stručnjacima srodnih fakulteta i zanimanja. Praktikum se bavi metodama ispitivanja higijenskog kvaliteta zemljišta, vode, mikroklimе u objektima za smještaj životinja, metodama dezinfekcije, dezinsekcije, deratizacije, postupcima za upravljanje nusproizvodima životinjskog porijekla, higijenskim normativima za izgradnju objekata za smještaj domaćih životinja, određivanjem obima ventilacije i ventilacionih kapaciteta u objektima za smještaj životinja, ponašanjem domaćih životinja, ocjenom uslova gajenja domaćih životinja - goveda, svinja, ovaca i koza, konja, koka nosilja, brojlera, kao i ocjenom biosigurnosti na farmama. S obzirom da se zoohigijena bavi proučavanjem uticaja faktora životne sredine na zdravlje i produktivne osobine životinja, kao i uticajem životinja na okolinu, indikatorima dobrobiti životinja, preventivnim mjerama u zaštiti zdravlja životinja, to su i teme kojima se bavi praktikum usmjerene u tom pravcu. Vjerujem da će praktikum biti od koristi studentima u savladavanju pomenute interdisciplinarne problematike.

Najtoplije zahvaljujem mojim uvažanim profesorima, dr Brani Radenković Damjanović i dr Veri Katić, redovnim profesorima Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu na pruženoj podršci i pomoći tokom pripreme ovog materijala. Zahvaljujem uvažanim kolegama recenzentima na veoma korisnim sugestijama koje su doprinijele boljem kvalitetu ovog praktikuma.

Unaprijed zahvaljujem uvažanim studentima i kolegama na sugestijama, koje će pomoći da sljedeće izdanje praktikuma bude bolje.

Podgorica, jul 2021. g.

Autor
Prof. dr Mirjana Bojanić Rašović

ISPITIVANJE HIGIJENSKOG KVALITETA ZEMLJIŠTA

Zemljište predstavlja jedan od najznačajnijih zoohigijenskih faktora. Proučavanje zemljišta je važno sa više aspekata: odabira lokacija za farme, pašnjake, deponije, objekte za preradu hrane, odvođenje otpadnih voda i dr. U tom cilju se radi nekoliko vrsta ispitivanja: terenski pregled zemljišta, ispitivanje fizičkih osobina zemljišta, ispitivanje zagađenosti zemljišta organskim materijama i ispitivanje prisustva mikroorganizama u zemljištu. Zemljište je rastresita prirodna tvorevina, nastala djelovanjem pedogenetskih faktora na rastresiti matični supstrat. Matični supstrat nastaje trošenjem matične stijene. Matični supstrat je osnovni materijal iz kojeg nastaje zemljište, a predstavlja razdrobljenu matičnu stijenu. Matična stijena je čvrsta stijena (dolomit, granit i dr.) iz koje potiče matični supstrat, tj. mineralni dio zemljišta. Pedogenetski faktori su faktori koji utiču na pedogenezu (proces stvaranja zemljišta), a to su: reljef, klima (temperatura, padavine), vrijeme, biljni i životinjski organizmi, mikroorganizmi i čovjek. U sastav zemljišta, mineralne materije ulaze sa 45%, vazduh sa 25%, voda sa 25% i organske materije sa 5%.

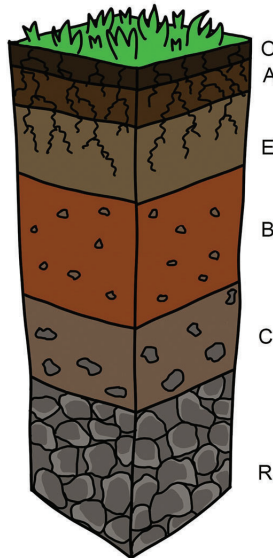
Terensko ispitivanje zemljišta

Proučavanje zemljišta počinje na terenu, a obuhvata proučavanje spoljašnjih i unutrašnjih morfoloških osobina zemljišta. Proučavanje **spoljašnjih morfoloških osobina** zemljišta obuhvata: opis reljefa, vegetacije, geološke podloge, upotrebu zemljišta i dr., na osnovu čega se određuje tip zemljišta. U cilju proučavanja unutrašnje morfologije zemljišta, kao i uzimanja uzoraka za analizu njegovih fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava, kopa se profil zemljišta (pedološki profil). On predstavlja vertikalno zasječenu stranu otkopa. Pedološki profil se kopa do dubine dejstva pedogenetskih faktora, odnosno do pojave podzemne vode ili matične stijene (slika 1).



Slika 1. Otkopani osnovni profil zemljišta (Topalović)

Profili se kopaju na odabranom mjestu (daleko od puteva, pruga i drugih mjesta na koje čovjek vrši uticaj). U zavisnosti od dubine kopanja, pedološki profili mogu da budu: osnovni (glavni) profili, poluprofil i prikopke. Osnovni profil omogućava proučavanje zemljišta po cijeloj njegovoj dubini. Obično se kopa 1,6–1,8 m dužine, 0,6–0,8 m širine i 2,0 m dubine (do geološke podloge ili matične stijene; geološku podlogu čine stijene koje nijesu zahvaćene pedogenetskim procesima). Glavni profil treba da ima stepenice zbog lakšeg ulaska i izlaska. U okviru **unutrašnje morfologije** na terenu se opisuju vidljiva svojstva zemljišta: sklop profila (broj i debljina horizonata, prelaz između horizonata, vlažnost, boja, mehanički sastav, sadržaj skeleta, struktura, konzistencija, prisustvo korjenovog sistema, prisustvo pukotina, poroznost, prisustvo karbonata i vodorastvorljivih soli, pH zemljišta itd.), dubina podzemnih voda, geološka podloga i dr. Genetski horizonti su vodoravne zone – slojevi na profilu zemljišta koji se međusobno razlikuju. Broj horizonata nije isti kod svih zemljišta. Genetski mlada zemljišta imaju samo dva horizonta, dok genetski stara zemljišta mogu imati i više horizonata (slika 2).



Slika 2. Profil zemljišta sa različitim horizontima: O, A, E, B, C i R

Horizonti se obilježavaju velikim slovima latinice, koja ukazuju na njihova genetska obilježja. Horizont sa oznakom **O** je organski površinski horizont; sa oznakom **A** je humusno – akumulativni horizont; sa oznakom **E** je eluvijalni horizont – sa smanjenom količinom humusa; sa oznakom **B** je iluvijalni horizont sa većom količinom humusa u odnosu na eluvijalni; sa oznakom **C** je rastresiti matični supstrat; sa oznakom **R** je matična stijena (slika 2). Podhorizonti su djelovi osnovnih horizonata, koji se u okviru osnovnog horizonta mogu izdvojiti kao posebne zone, na osnovu nekih svojstava. Za njihovo označavanje se koriste podoznake – mala slova abecede, kojima se bliže ističu njihova svojstva. Na primjer: O₁, O_h itd. Poluprofil se kopa do dubine 1 m. Prikopke se kopaju plitko - najviše do 50 cm dubine. Najčešće služe za razgraničavanje tipova, podtipova i varijeteta zemljišta. Broj profila prvenstveno zavisi od razmjere karte koja se koristi. Prilikom korišćenja topografske karte razmjere 1 : 50.000, na svakih 100 ha se kopa po jedan osnovni profil. Mjesto gdje će se kopati profil zavisi od konfiguracije zemljišta, biljnog pokrivača, promjena geološke podloge, erozije, upotrebe zemljišta i dr. Pedološki profil zemljišta se najčešće kopa ašovom (slika 3), lopatom i pijukom. Profil mora biti tako postavljen da poslije završenog kopanja vertikalno zasječena strana bude okrenuta prema suncu. Površina iznad vertikalno zasječene strane treba da bude prethodno očišćena. Nakon uzimanja uzoraka, profil mora da se zatrpa, tako da se površinski dio zemljišta vrati na kraju zatrpavanja.



Slika 3. Kopanje prikopke i uzimanje uzoraka zemljišta (Bojanić Rašović)

Pored proučavanja spoljašnjih i unutrašnjih **morfoloških karakteristika** zemljišta, obavljaju se i terenska **hemijska ispitivanja**. Najčešće se utvrđuje prisustvo kalcijum karbonata, kao i pH zemljišta. Kalcijum karbonat izaziva blago alkalnu reakciju zemljišta, što povoljno utiče na rast biljaka, a ima i puferno dejstvo. Kvalitativno određivanje kalcijum karbonata u zemljištu obavlja se pomoću rastvora hlorovodonične kisjeline (razblažene destilovanom vodom u odnosu 1 : 3) – kapi-ma rastvora hlorovodonične kisjeline tretira se profil zemljišta, od površine do dna. Izdvajanje mjehurića CO_2 uz pojavu pjenušanja sa šuštanjem, ukazuje na prisustvo kalcijum karbonata (slika 4). Ovaj postupak se može izvoditi i na grudvici zemljišta iz pojedinih horizonata, a u laboratoriji na sahatnom staklu. Po jačini i trajanju šuštanja, može se približno odrediti sadržaj CaCO_3 u zemljištu na sljedeći način:

- šuštanje se jedva čuje – sadržaj CaCO_3 je manji od 1%;
- šuštanje se slabo čuje – sadržaj CaCO_3 je 1–3%;
- šuštanje je jako i kratko – ima 3–5% CaCO_3 ;
- šuštanje intenzivno i duže traje – ima više od 5% CaCO_3 u zemljištu.



Slika 4. Izdvajanje mjehurića CO_2 nakon tretiranja uzorka zemljišta 10 % rastvorom HCl (Bojanić Rašović)

Podjela zemljišta prema sadržaju kalcijum karbonata je prikazana u tabeli 1.

Tabela 1. Podjela zemljišta na osnovu sadržaja kalcijum karbonata (Belić i sar. 2014.)

% CaCO_3	Zemljište
0	nekarbonatno
0,1–2	slabo karbonatno
2 –5	srednje karbonatno
5 –10	karbonatno
>10%	jako karbonatno

U cilju dokazivanja prisustva **hlorida**, uzorak vodenog ekstrakta zemljišta tretira se 1% rastvorom AgNO_3 . Pojava bijelog taloga ukazuje na prisustvo hlorida. Dodavanjem 4% rastvora BaCl_2 dokazuje se prisustvo **sulfata** (pojava bijelog taloga), a 1% rastvora fenolftaleina prisustvo natrijum karbonata (pojava crvene boje). Poznavanje **temperature zemljišta** je naročito važno zbog njenog uticaja na razlaganje organskih materija koje se nalaze u zemljištu. Za mjerenje temperature zemljišta koristi se termometar (slika 5). Rezervoar sa živom termometra se postavlja obično na 0,5 m dubine, pri čemu skala za očitavanje temperature treba da bude iznad površine zemlje.



Slika 5. Termometri za mjerenje temperature zemljišta (Bojanić Rašović)

Laboratorijska ispitivanja zemljišta

Da bi dobili potpunu sliku o kvalitetu zemljišta, vrše se laboratorijska ispitivanja. Nakon uzimanja i pripreme uzorka, vrše se fizička i hemijska ispitivanja zemljišta, kao što su: određivanje mehaničkog sastava, strukture, specifične mase, zapreminske mase i poroznosti, higroskopnosti, retencionog kapaciteta zemljišta za vodu, upijanja i filtracije vode u zemljištu, visine kapilarnog penjanja vode, plastičnosti, ljepljivosti, sadržaja mineralnih materija u zemljištu, sadržaja humusa, sadržaja CaCO_3 , pH zemljišta, prisustva lako rastvorljivih soli, zagađenosti zemljišta ekskrementima i urinom i mikrobiološko ispitivanje zemljišta.

Uzimanje uzoraka zemljišta za analizu

Postupak uzimanja uzoraka zemljišta ima veliki uticaj na tačnost rezultata laboratorijskih ispitivanja. Uzorkom se obuhvata najviše do 20 cm profila zemljišta i samo jedan horizont. Uzorci u narušenom – **poremećenom stanju** se uzimaju uglavnom za ispitivanje hemijskih svojstava zemljišta. Oni se uzimaju iz genetičkih horizonata odozdo prema gore pomoću pedološkog noža (slike 6 i 7), svrdlom ili sondom (slike 8, 9, 10).



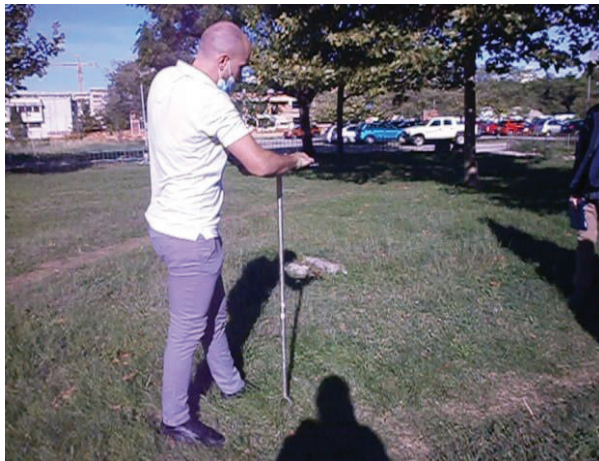
Slika 6. Pedološki nož (Bojanić Rašović)



Slika 7. Uzimanje uzorka pedološkim nožem (Bojanić Rašović)



Slika 8. Sonda (gore) i svrdlo (dolje) za uzimanje uzoraka zemljišta (Bojanić Rašović)



Slika 9. Uzimanje uzorka zemlje sondom (Bojanić Rašović)



Slika 10. Uzorak zemlje uzet svrdlom (Bojanić Rašović)

Obilježavanje mjesta uzimanja uzoraka počinje obrnutim redom – odozgo na niže, kako bi se spriječilo miješanje materijala iz različitih horizonata. Prilikom uzimanja uzoraka sondom pravi se bušotina, pri čemu se svrdlo ili cijev puni zemljom. Obično se uzima oko 1 do 1,5 kg uzorka zemljišta. Iz skeletnih zemljišta se prikuplja veći uzorak, 3–5 kg – u zavisnosti od količine skeleta. Uzeti uzorci se stavljaju u platnene kese. U kesu sa uzorkom se stavlja i etiketa na kojoj su upisani osnovni podaci o uzorku (lokalitet, broj profila, oznaka horizonta, dubina sa koje je uzet uzorak, datum i potpis uzimaoca uzorka). Uzorci u prirodno nenarušenom – **neporemećenom stanju** se uzimaju za analiziranje nekih fizičkih i vodno–fizičkih svojstava zemljišta. Uzorkovanje se obavlja pomoću cilindra valjkastog oblika (cilindri po Kopeckom – zapremine 100 cm³, slika 11). Za uzimanje uzoraka neophodan je pribor za utiskivanje cilindra u zemljište: stativ i utiskivač – topčić (slika 12).



Slika 11. Uzorci zemlje uzeti u cilindrima po Kopeckom (Bojanić Rašović)



Slika 12. Cilindar po Kopeckom, sa stativom (desno od cilindra) i utiskivačem (dolje) (Bojanić Rašović)

Namjena stativa je da prihvati cilindar i da omogući njegovo ravnomjerno utiskivanje u zemljište prilikom udaranja utiskivača čekićem (slika 13). Uzorci u prirodno nenarušenom stanju se uzimaju iz sredine svih horizonata, prvo iz površinskog, a na kraju iz najdubljeg horizonta. Iz svakog horizonta uzima se zemljište u šest cilindara (šest ponavljanja) (slika 14).



Slika 13. Uzimanje uzoraka pomoću cilindra po Kopeckom (Bojanić Rašović)



Slika 14. Uzimanje uzoraka pomoću cilindra po Kopeckom (Bojanić Rašović)

Priprema uzorka zemljišta za laboratorijska ispitivanja

Priprema uzorka zemljišta sastoji se iz nekoliko operacija: sušenje, izdvajanje srednje probe, sitnjenje, prosijavanje i čuvanje pripremljenog uzorka. Pribor koji je potreban za pripremu uzorka zemljišta za laboratorijsku analizu je: porcelanski avan (slika 15), gumeni tučak, sita sa otvorima prečnika od 1 do 2 mm (slika 16), pedološki nož, tvrdi papir, papirne kese, kartonske kutije ili staklene posude.



Slika 15. Porcelanski avan (Bojanić Rašović)



Slika 16. Sita za prosijavanje uzoraka zemljišta (Bojanić Rašović)

Sušenje uzorka zemljišta

Na veći komad tvrdog papira uzorak se ravnomjerno rasporedi u sloju debljine 1–2 cm. U toku sušenja na vazduhu, koje traje nekoliko dana, uzorak se povremeno miješa (slika 17).



Slika 17. Sušenje uzorka (Bojanić Rašović)

Izdvajanje srednje probe uzorka

Pod srednjom probom podrazumijeva se dio zbirnog uzorka uzet u količini do 500 g.

Sitnjenje uzorka zemljišta

Srednja proba uzorka se stavlja u porcelanski avan i sitni prvo gumenim tučkom – da ne bi došlo do drobljenja kamenja, šljunka i sl. Poslije odvajanja krupnih sastojaka, ostatak srednje probe se sitni porcelanskim tučkom. Kada se isitni cjelokupna srednja proba uzorka, vrši se njeno prosijavanje.

Prosijavanje uzorka

Isitnjeni uzorak se prosijava kroz metalno sito, sa otvorima prečnika 1–2 mm; na situ se zadržavaju krupnije čestice.

Čuvanje pripremljenog uzorka

Uzorak se čuva u papirnoj kesi, kartonskim kutijama ili staklenim posudama, na kojima su napisani podaci o uzorku. Staklene posude moraju da imaju brušene zatvarače.

Određivanje mehaničkog sastava zemljišta

Mehanički sastav je ključni parametar u proučavanju geneze i svojstava zemljišta. Pod mehaničkim sastavom zemljišta podrazumijeva se procentualna zastupljenost pojedinih njegovih frakcija. Od mehaničkog sastava zavise vodni, vazdušni, toplotni i hranidbeni režim zemljišta, a samim tim i način korišćenja zemljišta. Sa agronomskog stanovišta najbolja zemljišta imaju odnos frakcija pijesak – prah – glina: 35–40%–35–40%–20–30%. Povezivanjem primarnih čestica pijeska, praha i gline, stvaraju se krupnije sekundarne čestice – mikro i makro strukturni agregati. Frakcije skeleta (kamena i šljunka) su nastale kao posljedica fizičkog raspadanja stijena i minerala i sastoje se iz njihovih fragmenata. Ova frakcija nema sposobnost zadržavanja vode. Frakcija pijeska takođe nastaje fizičkim raspadanjem stijena i minerala i utiče na aeraciju, kretanje vode, poboljšanje teksture i termodinamička svojstva zemljišta. Pijesak nema sposobnost kapilarnog uspona vode u zemljištu. Frakcija praha takođe nastaje fizičkim raspadanjem stijena i minerala, ima znatno veću aktivnu površinu od pijeska i sposobnost da kapilarno podiže vodu. Frakcija gline nastaje iz produkata hemijskog raspadanja primarnih alumosilikata ili je porijeklom iz matičnog supstrata. Koloidne je prirode i ima veliku specifičnu površinu sa kojom su povezana sva bitna svojstva zemljišta. Sa povećanjem sadržaja gline povećava se i udio kapilarnih pora i visina kapilarnog uspona vode u zemljištu.

Međunarodna klasifikacija mehaničkih frakcija po Atterbergu je prikazana u tabeli 2.

Tabela 2. Međunarodna klasifikacija mehaničkih frakcija po Atterbergu (Belić i sar. 2014.)

Frakcija	Veličina čestica u milimetrima (mm)	
Skelet	Kamen	> 20
	Šljunak	20–2
Sitna zemlja	Krupni pijesak	2–0,2
	Sitni pijesak	0,2–0,02
	Prah	0,02–0,002
	Glina	< 0,002

Prilikom određivanja mehaničkih frakcija skeletnih zemljišta primjenjuje se metod prosijavanja kroz seriju sita (metoda Rutkovskog). Prvo se izdvoje frakcije kamena i šljunka od frakcija sitne zemlje. Frakcija kamena se izdvaja na situ sa otvorom od 20 mm, a šljunak na situ sa otvorom od 2 mm. Sitna zemlja koju čine frakcije krupnog i sitnog pijeska, praha i gline prolazi kroz sito otvora od 2 mm.

Metoda Rutkovskog

Pripremljenim uzorkom zemljišta se puni menzura od 100 ml, dodavanjem manjih dijelova uzorka. Svaki dio treba dobro sabiti laganim udaranjem postolja menzure o dlan ruke. Uzorak se zatim prosijava kroz metalno sito sa okcima prečnika 2 mm. Krupniji komadi uzorka koji su ostali na situ, predstavljaju frakciju šljunka i krupnog pijeska. Ova frakcija se ispira vodom, suši, prebacuje u menzuru i očitava njena zapremina; svaki cm^3 frakcije šljunka i krupnog pijeska predstavlja 1% zapremine ukupno uzetog uzorka zemljišta.

Određivanje sadržaja frakcije pijeska

Materijal koji je prošao kroz sito sa okcima od 2 mm, sipa se uz lagano sabijanje u staklenu menzuru do zapremine od 10 ml. Iznad uzorka se do visine od 18 cm naliva voda. Naliveni uzorak se dobro promiješa staklenim štapićem, a zatim ostavi 90 sekundi, kako bi se istaložile čestice pijeska. Nakon toga se odliva tečna faza, pri čemu se vodi računa da istaloženi pijesak ostane u menzuri. Ovaj postupak se ponavlja dok se ne dobije potpuno bistar stub vode iznad istaloženog pijeska. Nakon toga se vrši očitavanje: 1 cm^3 istaloženog pijeska odgovara sadržaju frakcije pijeska u količini od 10%.

Određivanje sadržaja gline

Uzorak koji je prilikom prosijavanja prošao kroz sito sa otvorima od 2 mm, stavlja se uz lagano sabijanje u staklenu menzuru do zapremine od 5 ml. Zatim se uzorak rastrese i nalije sa 50 –70 ml vode, promiješa staklenim štapićem uz dodavanje 3 ml 5,5% rastvora CaCl_2 , da bi koagulisale sve lebdeće čestice suspenzije. Cjelokupna suspenzija se ponovo promiješa, menzura naliva vodom do zapremine od 100 ml i ostavlja da odstoji 24 časa. U toku 24 časa nabubriće čestice gline, nakon čega se očitava dobijena zapremina uzorka.

Koeficijent bubrenja zemljišta dobija se pomoću obrasca $K = V_1 - V_0 / V_0$, gdje je:

K - koeficijent bubrenja zemljišta,

V_0 - prvobitna zapremina zemljišnog uzorka (5 cm³),

V_1 - zapremina zemljišnog uzorka u cilindru poslije završenog bubrenja.

U tabeli 3 je prikazan odnos bubrenja zemljišta i sadržaja gline u procentima, preko koeficijenta bubrenja:

Tabela 3. Vrijednosti za koeficijent bubrenja zemljišta u odnosu na procentualni sadržaj gline (Radenković Damnjanović, 2010.)

Koeficijent bubrenja zemljišta	Sadržaj gline %
0,12	2,72
0,15	3,40
0,20	4,53
0,25	5,66
0,30	6,79
0,35	7,93
0,40	9,06
0,45	10,19
0,50	11,32
0,55	12,46
0,60	13,60
0,65	14,73
0,70	15,86
0,75	17,00
0,80	18,33
0,85	19,26
0,90	20,41
0,95	21,52
1,00	22,67
1,05	23,80
1,10	24,93
1,15	26,07
1,20	27,70
1,25	28,34
1,30	29,48
1,35	30,61
1,40	31,74
1,45	32,87

Određivanje kapilarnosti zemljišta

Zemljište se odlikuje sposobnošću da kapilarnim porama podiže vodu prema površini. Na kapilarnost zemljišta najviše utiče njegov mehanički sastav. Čestice ≥ 2 mm nemaju sposobnost kapilarnog uspona, dok čestice od 0,2 mm već imaju primjetnu kapilarnost. Sa povećanjem stepena disperznosti, kapilarna sposobnost zemljišta naglo raste. Kod kapilarnog uspona vode u zemljištu važna su dva parametra: brzina kapilarnog uspona i najveća visina koju voda može da postigne pri takvom kretanju kroz zemljište. Brzina kapilarnog uspona je relativno veća ukoliko je veći prečnik pora; visina kapilarnog uspona je relativno veća ukoliko je manji prečnik pora. Čestice $< 0,002$ mm (glina i koloidi) pokazuju opadanje kapilarnosti usljed pojačanog trenja između vode koja se penje i zidova kapilara, tako da ona može biti vrlo niska, gotovo jednaka nuli. Pjeskovita zemljišta (čestice od 2 do 0,2 mm) imaju malu, a ilovasta zemljišta (čestice 0,2–0,002 mm), najveću sposobnost kapilarnog uspona. Kod jako glinovitih zemljišta, zbog bubrenja minerala gline, fine kapilarne pore se sužavaju, što, i pored velikog broja kapilarnih pora, dovodi do smanjenja visine kapilarnog uspona. Kod pjeskuša i većine zemljišta lakšeg mehaničkog sastava voda brzo dostigne manje visine, dok kod zemljišta težeg mehaničkog sastava, voda dostigne mnogo veće visine, ali za duži vremenski period. Sa povećanjem sadržaja frakcije gline, povećava se i udio kapilarnih pora i visina kapilarnog uspona vode u zemljištu.

Postupak određivanja kapilarnosti zemljišta: Uzorak se stavi u staklenu cijev 80 cm dužine i 2–3 cm širine, koja je na donjem kraju podvezana platnom. Punjenje staklene cijevi do blizu vrha izvodi se uz pomoć lijevka, dodavanjem manjih djelova uzorka sitne zemlje, uz stalno lagano sabijanje. Tako napunjena staklena cijev se stavlja na stalak, ispod kojeg je postavljen sud naliven destilovanom vodom do visine 0,5 cm. U dodiru sa vodom uzorak se preko platna kvasi do određene visine, u zavisnosti od njegove kapilarne sposobnosti. Očitavanje uspona vlage u cijevima vrši se poslije 5, 20 i 100 sati. Voda se u cijevi ne penje ravnomjerno, zato se pri očitavanju uzima sredina najvišeg i najnižeg okvašenog mjesta uzorka zemljišta. Visina kapilarnog uspona se izračunava u milimetrima i ona je kod različitih zemljišta različita: pjeskovito zemljište 300 mm/5 sati, černozem – ilovasto zemljište 220 mm/5 sati i glinovito zemljište 0–10 mm/5 sati.

Određivanje pH zemljišta

Od hemijske reakcije zavise pravac i intenzitet raspadanja minerala u zemljištu, intenzitet mikrobioloških procesa i ishrana biljaka. Kiselost zemljišta je sezonski veoma promjenljiva. Hemijska reakcija kod karbonatnih zemljišta je u korelaciji sa sadržajem karbonata u zemljištu. Prema hemijskoj reakciji, zemljišta su podijeljena

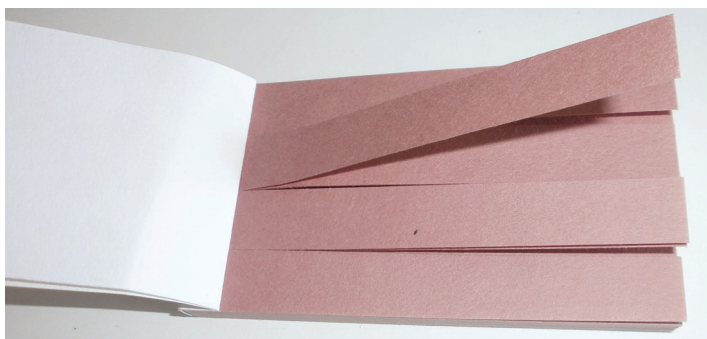
ljena na kisjela, neutralna i alkalna. Svaka biljka ima granice hemijske reakcije u kojima se optimalno razvija. Većina gajenih biljaka najbolje uspijeva pri hemijskoj reakciji zemljišta 6,5–7,5 pH. Manji broj biljnih vrsta dobro uspijeva na kisjelim zemljištima – pri pH ispod 6,5 (krompir, raž, pšenica, ječam). Alkalnu hemijsku reakciju zemljišta podnosi suncokret, pšenica, lucerka i dr. Veoma je mali broj biljnih vrsta koje mogu da rastu ispod pH 3,5 i iznad pH 9,5 zemljišta. Za određivanje pH zemljišta najčešće se koriste metode sa lakmus papirom, univerzalnim pH indikator papirom (slika 18), univerzalnom indikator bojom i elektrohemijska metoda.



Slika 18. pH indikator papir za određivanje pH uzorka zemljišta (Bojanić Rašović)

Metoda određivanja pH zemljišta lakmus papirom

U napravljenu suspenziju uzorka zemljišta u destilovanoj vodi stavi se komadić trake crvenog ili plavog lakmus papira (slika 19). Nakon 5–7 minuta se očitava reakcija: ako ne dođe do promjene boje lakmus papira, reakcija je neutralna; ako crveni lakmus dobije plavu boju, reakcija je bazna – alkalna (slika 20), a ako plavi lakmus pocrveni, reakcija je kisjela.



Slika 19. Crveni lakmus papir (Bojanić Rašović)



Slika 20. Crveni lakmus papir - u baznoj sredini dobija plavu boju (Bojanić Rašović)

Elektrohemijska metoda

Uzorak u količini od 10 g se prelije sa 25 ml prokuvane destilovane vode i promiješa staklenim štapićem. Poslije stajanja uzorka u trajanju od 30 minuta, uz povremeno miješanje, uranjaju se elektrode pH metra i očitava pH.

Jedna od klasifikacija zemljišta prema vrijednostima pH je prikazana u tabeli 4:

Tabela 4. Američka klasifikacija zemljišta prema vrijednostima pH (Belić i sar. 2014.)

Oznaka hemijske reakcije zemljišta	Vrijednosti pH u suspenziji zemljišta sa H ₂ O
ekstremno kisjela	< 4,5
veoma kisjela	4,5–5,0
jako kisjela	5,1–5,5
srednje (umjereno) kisjela	5,6–6,0
slabo kisjela	6,1–6,5
neutralna	6,6–7,3
slabo alkalna	7,4–7,8
srednje (umjereno) alkalna	7,9–8,4
jako alkalna	8,5–9,0
veoma alkalna	> 9,1

U cilju povećanja produktivnosti kisjelih zemljišta neophodna je njegova kalcifikacija. U cilju smanjenja kisjelosti zemljišta, kalcifikacijom se unosi krečno sredstvo. Za kalcifikaciju su pogodniji mlađi, mekši krečnjaci, koji se mogu bolje usitniti i na taj način bolje rastvoriti. U cilju povećanja rastvorljivosti upotrijebljenog kreč-

njaka, u zemljište se unosi i organsko đubrivo, obično stajnjak. U cilju korekcije pH vrijednosti, alkalnim zemljištima se dodaje gips. Postupak zakisjeljavanja zemljišta se zasniva na reakciji: $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3$.

Dokazivanje prisustva ekskremenata

U 250 ml vodenog ekstrakta zemljišta doda se 0,3 g vinske kisjeline i ostavi u vodeno kupatilo do isparavanja do suvog. Suvi ostatak ekstrahovati alkoholom i staviti u vodeno kupatilo do isparavanja do suvog. Nakon dodavanja nekoliko kapi KOH, ukoliko je zemlja kontaminirana – zagađena, pojaviće se specifičan miris ekskremenata.

Ispitivanje zagađenosti zemljišta urinom

Porcelanska posuda sa 100 ml vodenog ekstrakta zemlje se stavi na vodeno kupatilo do isparavanja ekstrakta do suvog. Suvi ostatak se zagrijava uz dodatak male količine natrijum karbonata; rastvoreni sadržaj se zatim filtrira. Filtrat se sipa u porcelansku zdjelicu da voda ispari, doda se nekoliko kapi azotne kisjeline i ispari do suvog. Ako u zemljištu ima urina, suvi ostatak će se obojiti u crvenožutu boju, koja se dodavanjem amonijaka mijenja u purpurnu, odnosno plavoljubičastu boju.

Ispitivanje prisustva mikroorganizama u zemljištu

Zemljište je vrlo bogato različitim mikroorganizmima, koji imaju vrlo značajnu ulogu u odvijanju bioloških procesa u njemu. Najveći broj mikroorganizama se nalazi u površinskim slojevima zemlje. Sa zoohigijenskog aspekta, naročiti značaj imaju patogeni mikroorganizmi, kao što su: *Clostridium chauvei*, *Cl. oedematiens*, *Cl. gigas*, *Cl. tetani*, *Cl. botulinum*, *Cl. septicum*, *Cl. histolyticum*, *Cl. perfringens*, *Bacillus anthracis*, *Erisypelotrix rhusiopathiae*, patogeni sojevi *E. coli* i drugi.

Pitanja

1. Sa zoohigijenskog aspekta, zašto je značajno poznavati kvalitet zemljišta?
2. Koja ispitivanja zemljišta su posebno značajna sa aspekta zoohigijene?
3. Šta je profil zemljišta?
4. Koje su dimenzije osnovnog profila i šta nam on omogućava?
5. Opiši tehniku kopanja profila.
6. Koje su morfološke karakteristike zemljišta?
7. Koje se hemijske karakteristike zemljišta najčešće ispituju?
8. Kako se određuje prisustvo kalcijum karbonata u zemljištu?
9. Kako se određuje pH zemljišta?
10. Kako se dokazuje prisustvo hlorida u zemljištu?
11. Kako se dokazuje prisustvo sulfata u zemljištu?
12. Kako se određuje temperatura zemljišta?
13. Kako se uzima uzorak zemljišta za laboratorijsku analizu?
14. Kako se priprema uzorak zemljišta za laboratorijsku analizu?
15. Koja se ispitivanja zemljišta najčešće obavljaju u laboratoriji?
16. Kako se određuje mehanički sastav zemljišta?
17. Kako se dokazuje prisustvo ekskremenata u zemljištu?
18. Kako se ispituje prisustvo urina u zemljištu?
19. Koji su mikroorganizmi u zemljištu posebno opasni za zdravlje ljudi i životinja?

ISPITIVANJE HIGIJENSKOG KVALITETA VODE

Voda za napajanje životinja treba da ima ista svojstva kao i voda za piće ljudi. To znači da treba da bude bistra, providna i bezbojna, bez mirisa, osvježavajućeg ukusa, da je svježna, slabo alkalne reakcije, da nije pretvrda, da ne sadrži primjese štetnih materija, parazite i mikroorganizme štetne po zdravlje ljudi. Higijenska ispravnost vode za piće propisana je Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (*SL. list CG, br. 24/12*).

Sanitarna kontrola vode obuhvata: terenski pregled, uzimanje uzoraka i laboratorijski pregled vode (slika 21).



Slika 21. Laboratorija za hemijska ispitivanja vode (Bojanić Rašović)

Terenski pregled vode

Terenski pregled obuhvata pregled vode, izvora, odnosno objekta za snabdijevanje vodom, okoline objekta u prečniku oko 100 m, kao i pregled šireg područja – ukoliko može da bude uzrok zagađenja vode. Terenski pregled, u zavisnosti od vrste vode, ima svoje specifičnosti. Terenski pregled **površinskih voda** (rijeke, potoci, jezera itd) treba da obuhvati podatke o: slivnom području, gustini naselja, slivanju fekalnih i otpadnih voda, zamućivanju vode u zavisnosti od godišnjeg doba i padačina, količini vode i dr. Terenski pregled **atmosferske vode** (cistijerni) obuhvata: fizičke osobine vode, sabirnu površinu, pristupačnost sabirnih površina ljudima i životinjama, dovod vode sa sabirnih površina u cistijerne, izradu same cistijerne, postojanje uređaja za filtraciju i način crpljenja vode.

Laboratorijski pregled vode

Laboratorijski pregled vode obuhvata: fizička, hemijska, mikrobiološka (bakteriološka, virusološka, mikološka, parazitološka) i radiološka ispitivanja.

Uzimanje i slanje uzoraka na laboratorijsko ispitivanje

Uzimanje i slanje uzoraka na laboratorijsko ispitivanje vrši se prema Pravilniku o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće (*Sl. list SFRJ*, br. 33/87). Broj uzoraka zavisi od kapaciteta objekta za snabdijevanje vodom za piće i broja stanovnika koji se snabdijevaju vodom sa tog objekta. Ocjena higijenske ispravnosti vode za piće donosi se na osnovu epidemiološke situacije i rezultata laboratorijskih analiza vode za piće. Uzorci vode za bakteriološku analizu uzimaju se u sterilne boce zapremine 250 ml ili 1000 ml. U boce za uzorkovanje hlorisane vode zapremine 250 ml prije sterilizacije se stavi 0,15 ml 5% rastvora natrijum tiosulfata, a u boce zapremine 1000 ml - 0,6 ml. Pri uzimanju uzorka za bakteriološku analizu treba voditi računa da ne dođe do naknadne kontaminacije. Zato je potrebno da se prije uzorkovanja vode iz vodovodne mreže slavina dezinfikuje plamenom laboratorijske lampe ili plamenom vate natopljene alkoholom i pusti da voda teče 3–5 minuta. Boca se puni do $\frac{3}{4}$ zapremine, pažljivo zatvori zapašaćem, vrati se zaštitna kapica na zapašaću i uveže kanapom. Uzorci vode iz kaptiranih bunara, rezervoara i cistijerni uzimaju se pomoću posebne opreme (boce za dubinsko uzimanje uzorka) ili bocom opterećenom tegom, sa dubine od 50 cm ispod površine vode. Uzorci vode se transportuju u rashladnim uređajima i donose u laboratoriju najkasnije 6 časova poslije uzimanja. Uzorci koji se ispituju u roku od 1 čas poslije uzimanja ne moraju da se transportuju u frižideru. Primljeni uzorci se odmah zasijavaju u laboratoriji ili se mogu čuvati najduže 12 časova na 4 °C. Količina vode za

bakteriološka ispitivanja zavisi od vrste ispitivanja. Za osnovnu ili proširenu bakteriološku kontrolu vode dovoljna je količina od 250 ml, a za vode u kojima se ispituju patogeni mikroorganizmi potreban je 1 L vode. Uzorci vode za virusološku analizu uzimaju se u plastične sterilne boce od 10 L. Uzorci vode za fizičko–hemijsku i parazitološku analizu se uzimaju u hemijski čistu, dobro opranu staklenu bocu, zapremine najmanje 1 L. Prije uzimanja uzorka pusti se da voda iz slavine teče 3–5 minuta, a zatim se boca ispere ispitivanom vodom najmanje tri puta. Na mjestu uzimanja uzorka vode obavezno se mjeri temperatura vode i određuju njena organoleptička svojstva. Za radiološku analizu uzimaju se najmanje 3 L vode. Laboratoriji se uz propratni akt za svaki uzorak šalju neophodni podaci.

Ispitivanje fizičkih osobina vode

Fizičke osobine vode su važan pokazatelj njenog kvaliteta. To su: temperatura, miris, ukus, mutnoća i boja.

Temperatura vode

Kvalitetna i ispravna voda za napajanje životinja treba da ima preko čitave godine što ujednačeniju temperaturu, koja bi trebalo da se kreće od 8 do 12 °C. Temperatura vode se mjeri termometrom sa podjeljcima od 0,1 °C ili pomoću termistora (za dubinska mjerenja temperature). U isto vrijeme se mjeri i temperatura vazduha – na visini najmanje 1m od površine vode, korišćenjem istog termometra koji mora biti suv. Zato se prvo mjeri temperatura vazduha, a zatim temperatura vode.

Miris vode

Higijenski ispravna voda je bez mirisa. Miris vode se određuje neposredno poslije uzimanja uzorka, a najkasnije za dva časa, na sobnoj temperaturi (25 °C) i temperaturi od 40 °C. Intenzitet mirisa raste sa porastom temperature, pa se zato miris određuje na ovim temperaturama.

Postupak: Boca sa brušenim zapašaćem se napuni do polovine vodom, dobro zatvori, energično promućka i pomiriše odmah poslije otvaranja. Hlorisanoj vodi se prethodno doda malo natrijumtiosulfata i tek tada se pristupa određivanju mirisa. Određivanje mirisa vode pri temperaturi od 40 °C se izvodi tako što se 100 ml uzorka vode sipa u Erlenmajerovu posudu od 300 ml, poklopi sahatnim staklom i stavi u vodeno kupatilo. Kada se postigne temperatura od 40 °C, Erlenmajerova posuda se izvadi iz vodenog kupatila, skinje sahatno staklo i odmah pomiriše. Kvalitet mirisa se izražava opisno: aromatičan (na cvijeće, voće, krastavac i dr.), na baru (mahovinu,

treset, žabokrečinu), travu, bilje, buđ, zemlju, ribu, trulež, hlor, neodređen miris i dr. Jačina mirisa se izražava u poenima od 1 do 5.

Ukus vode za piće

Ukus vode se može provjeriti kada je ona mikrobiološki i toksikološki ispravna. Prije ocjenjivanja ukusa vode, ne smiju se jesti i piti namirnice gorkog, kisjelog, ljutog ukusa, niti pušiti i konzumirati alkohol. Osoba koja određuje ukus vode mora imati zdrave disajne organe.

Postupak: Voda koja se ispituje ostavi se 5 minuta da ključa, a nakon toga se brzo ohladi na 25 °C. Prije određivanja ukusa, usnu duplju treba prethodno isprati tako pripremljenom vodom. Nakon ispiranja, unosi se gutljaj vode koji se malo zadrži na jeziku i npercima, a zatim ispljune. Za određivanje ukusa se koristi skala stepenovanja mirisa, uz opis karakteristike ukusa (bljutav, slatkast, gorak, kisjeo i dr.). Preporučljivo je da miris i ukus vode određuju najmanje 3–4 osobe.

Boja vode

Boja vode ne mora da ima veći higijenski značaj, ali utiče da takvu vodu ljudi i životinje nerado piju. Međutim, boja vode može biti indikator njenog zagađenja. Voda može da primi boju od raznih čestica koje su u njoj rastvorene ili se nalaze u koloidnom stanju (mineralne soli ili koloidne biljne materije). U tom slučaju radi se o pravoj boji. Ukoliko je boja nastala kao rezultat prave boje i suspendovanih čestica, ta pojava se naziva prividna obojenost vode. Boja vode se može odrediti laboratorijskim i terenskim metodama.

Laboratorijska metoda

Nesslerova epruveta se napuni ispitivanim uzorkom vode do oznake 50 ml i upoređuje sa standardima. Osnovni standardni rastvor se pravi tako što se rastvori 1,246 g kalijum–hloroplatinata (K_2PtCl_6) i 1,01 g kristalnog kobalto–hlorida ($CoCl_2 \times 6 H_2O$) u destilovanoj vodi, uz dodatak 100 ml koncentrovane HCl i razblaži do 1000 ml destilovanom vodom. Ovaj rastvor sadrži boju od 500 jedinica. Stoga je potrebno da se pripreme standardi koji imaju boju od 5 do 70 jedinica.

Terenska metoda

Za izvođenje ove metode potreban je instrument *Hellige* komparator. Disk sa standardnim bojama se pomjera do izjednačavanja sa bojom ispitivane vode u epruveti, a zatim se očitava rezultat.

Mutnoća vode

Mutnoća vode se javlja kao posljedica prisustva nerastvornih materija, koje dovode do skretanja – disperzije svjetlosti. Mutnoća vode potiče od suspendovanih i koloidnih čestica, kao što su glina, mulj, fino dispergovane organske i neorganske materije, emulgovane materije, planktoni, mikroorganizmi. Zato je mutnoća vode često indikator zagađenja vode patogenim mikroorganizmima. Mutna voda ne mora uvijek biti štetna za piće, ali je ljudi i životinje izbjegavaju zbog izgleda. Mutnoća vode se može odrediti komparativnom metodom i nefelometrijskom metodom – turbidimetrom. Komparativnom metodom se upoređuje uzorak vode sa serijom standardnih vodenih suspenzija silikatne zemlje, koje se drže u bocama od bezbojnog stakla. Upoređivanje se vrši bez upotrebe optičkih instrumenata. Jedinica za iskazivanje mutnoće mjerenjem ovom metodom je mg SiO₂/L. Dobra voda ne smije da ima veću mutnoću od one koju stvara 10 mg silikatne zemlje/L destilovane vode. Turbidimetrom se upoređuje jačina dispergovane svjetlosti pri prolasku kroz uzorak, sa jačinom dispergovane svjetlosti pri prolasku kroz standardnu suspenziju formazinovog polimera. Mutnoća vode se izražava u nefelometrijskim jedinicama mutnoće (eng. Nephelometric turbidity units (NTU); NTU = 0,13 mg SiO₂/L). Standardna suspenzija formazinovog polimera ima koncentraciju 40 NTU (nefelometrijskih jedinica).

Hemijska analiza vode

Određivanje koncentracije vodonikovih jona (pH)

U prirodnim vodama pH vode je uglavnom regulisan ravnotežom sadržaja ugljendioksida i karbonata i kreće se u intervalu od 4,5 do 8,5. Otpadne i zagađene vode imaju znatno nižu ili višu pH vrijednost. Radi tačnosti rezultata, neophodno je uraditi mjerenje pH vrijednosti vode na mjestu uzorkovanja. Ukoliko to nije moguće, boca se napuni uzorkovanom vodom do vrha, dobro zatvori i transportuje do laboratorije. pH vode može da se odredi elektrohemijomskom metodom (pH metrom) i kolorimetrijskim metodama (na osnovu promjene boje dodatog indikatora). Kao indikatori se najčešće koriste timol plavo, bromfenol plavo, fenol crveno, krezol crveno, fenolftalein.

Potrošnja kalijum permanganata (KMnO₄)

Potrošnja KMnO₄ ukazuje na sadržaj organskih supstanci u vodi. Voda koja sadrži organske supstance utrošiće određenu količinu KMnO₄ za njihovu oksidaciju.

Hemijska potrošnja kiseonika

Pod hemijskom potrošnjom kiseonika se podrazumijeva količina kiseonika potrebna da se izvrši oksidacija organske i neorganske materije prisutne u vodi.

Biohemijska potrošnja kiseonika – BPK₅

Biohemijska potrošnja kiseonika podrazumijeva količinu kiseonika (mg) koja je potrebna mikroorganizmima da u aerobnim uslovima oksiduju organske supstance u jednom litru otpadne vode.

Određivanje amonijaka

Amonijak je proizvod koji nastaje razgradnjom proteina. U daljoj fazi, oksidacijom amonijaka, stvaraju se nitriti i nitrati. U anaerobnim uslovima, neki mikroorganizmi mogu da vrše obrnuti proces, odnosno redukciju nitrata i nitrita do amonijaka. Sadržaj azotnih jedinjenja u vodi ukazuje na jačinu zagađenja vode, kao i na porijeklo i starost zagađenja. Nalaz veće količine amonijaka u vodi ukazuje da je zagađenje počelo nedavno. Nalaz većih količina nitrita ukazuje da je razgradnja materija u punom toku, dok nalaz velikih količina nitrata ukazuje na starije zagađenije. Za određivanje amonijaka se koriste spektrofotometrijske metode i orijentacione metode.

Orijentaciono određivanje sadržaja amonijaka: U epruvetu se sipa 10 ml ispitivane vode, dodaju 2–3 kapi Nesslerovog reagensa i zatim se rastvor promućka. Ako se pojavi zelenkastožuta boja, dokaz je da u toj vodi ima 0,1mg/L amonijaka. Ukoliko se pojavi žuta ili čak narandžasta boja, dokaz je da je u vodi prisutna još veća koncentracija amonijaka.

Određivanje nitritnog azota

S obzirom na to da se nitriti relativno brzo pretvaraju u nitrata, njihovo određivanje se mora obaviti dok je voda u svježem stanju. U tom cilju se koristi metoda sa jod-cink skrobnim rastvorom (orijentaciona metoda). U 10 ml vode koja se ispituje doda se 6–8 kapi 25% fosforne kiseline i 1ml jod cink skrobnog rastvora. Dodatkom jod-cink skrobnog rastvora, u vodi se brže ili sporije javlja plava boja. Prema vremenu pojavljivanja boje, može se odrediti i količina nitrita na sljedeći način:

- Pojava plave boje odmah: 0,50 mg/L Na₂O₃;
- Pojava plave boje poslije 10 s: 0,30 mg/L Na₂O₃;
- Pojava plave boje poslije 1 min: 0,15 mg;
- Pojava plave boje poslije 3 min: 0,10 mg/L Na₂O₃;
- Pojava plave boje poslije 10 min : 0,005 mg/Na₂O₃.

Priprema jod cink skrobnog rastvora se vrši na sljedeći način: 4 g skroba se u porculanskoj zdjelici rastvori u maloj količini vode, a zatim se tako pripremljen kašast rastvor sipa u ključali rastvor napravljen od 20 g čistog $ZnCl_2$ u 100 ml destilovane vode. Čitava smješa se zagrijava dok se skrob ne rastvori. Nakon toga se sadržaj razrijedi sa malo destilovane vode i dodaju mu se 2 g čistog suvog cink-jodi- da (ZnJ_2). Sadržaj se miješa dok se ZnJ_2 ne rastvori, a zatim se dopuni destilovanom vodom do zapremine 1 L. Rastvor se čuva u dobro zatvorenoj tamnoj boci.

Određivanje nitrata

Nitrati se javljaju u vodi kao proizvod posljednje faze procesa mineralizacije organske materije, pa se zato koriste i kao indikator zagađenja vode otpadnim materijama. Međutim, nalaz nitrata u vodi ne mora uvijek da bude znak da je voda zagađena, jer je do mineralizacije moglo doći mnogo ranije. Zato se nalaz nitrata procjenjuje zajedno sa ostalim parametrima. Za određivanje nitrata koriste se spektrofotometrijska metoda sa natrijum salicilatom i kolorimetrijska metoda sa brucinom.

Mikrobiološko ispitivanje vode

Mikrobiološka kontrola higijenske ispravnosti vode za piće ima veliki značaj, jer se njom prenose patogeni mikroorganizmi.

Mikrobiološki kriterijumi za vodu za piće propisani Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (*Sl. list CG*, br. 24/12) prikazani su u tabeli 5:

Tabela 5. Mikrobiološki kriterijumi za vodu za piće

Parametar	Jedinica vode za piće	Maksimalno dozvoljeni broj	Jedinica vode u ambalaži
<i>E. coli</i>	100 ml	0	250 ml
Enterokoke	100 ml	0	250 ml
Ukupni koliformni mikroorganizmi	100 ml	0	250 ml
<i>Clostridium perfringens</i> , kao i njegove spore*	100 ml	0	100 ml
Broj kolonija na 22 °C	1 ml	100	1 ml
Broj kolonija na 37 °C	1 ml	20	1 ml
<i>Salmonella</i>	1000	0	1000 ml
<i>Shigella</i>	1000	0	1000 ml
<i>Vibrio cholerae</i>	1000	0	1000 ml
paraziti	1000	0	1000 ml
enterovirusi	5000	0	5000 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100	0	250 ml

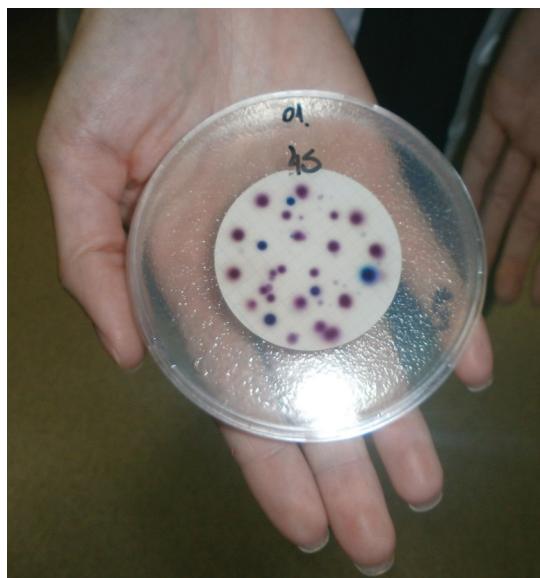
* *Clostridium perfringens* se određuje samo za površinske vode za piće

Određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija

Za određivanje ukupnog broja koliformnih bakterija u vodi najčešće se koristi tehnika membranske filtracije. Ovaj postupak se izvodi tako što se uzorak vode određene zapremine (najčešće 100 ml) filtrira kroz lijevak u kojem se nalazi sterilni filter papir sa porama prečnika $0,45\mu\text{m}$ (slika 22). Nakon filtracije filter papir se prebacuje na čvrstu, selektivnu podlogu i stavlja na inkubaciju. Poslije isteka perioda inkubacije od 24-48h na $35-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ili pri $44,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ na filter papiru će porasti bakterijske kolonije (slika 23). Porasle kolonije se izbroje i dalje ispituju u cilju identifikacije.



Slika 22. Uređaj za membransku filtraciju vode (Bojanić Rašović)



Slika 23. Bakterijske kolonije izrasle na filter papiru (Bojanić Rašović)

Tumačenje bakterioloških nalaza u vodama za piće

Prisustvo *E. coli* i drugih bakterija indikatora fekalnog zagađenja u vodi za piće ukazuje na zagađenje fekalijama, što je velika opasnost po zdravlje. U vodi takođe mogu da se nađu suspendovane materije: pijesak, glina, karbonati, hidrat gvožđa, zatim detritus biljnih vlakana, algi, mrtvi i živi organizmi. Suspendovane čestice u vodi utvrđuju se mikroskopskim pregledom. Pri tome može da se utvrdi prisustvo nekih protozoa, jaja parazita, algi i dr. Prethodno se uzorci vode centrifuguju, a zatim sediment posmatra pod mikroskopom.

Pitanja

1. Kojim pravilnikom je propisana higijenska ispravnost vode za piće?
2. Koje osobine mora da ima higijenski ispravna i kvalitetna voda?
3. Kojim Pravilnikom je propisan način uzimanja uzoraka vode za piće i opiši postupak?
4. Koja količina uzorka vode je potrebna za bakteriološka, virusološka, fizičko-hemijska i radiološka ispitivanja?
5. Šta obuhvata sanitarna kontrola vode?
6. Šta obuhvata terenski pregled vode?
7. Šta obuhvata laboratorijski pregled vode?
8. Koje su fizičke osobine vode?
9. Kako se mjeri temperatura vode i koliko bi ona trebalo da bude?
10. Da li higijenski ispravna voda ima miris?
11. Kako se određuje miris vode?
12. Kako se opisuje kvalitet mirisa vode?
13. Kako se određuje ukus vode?
14. Na šta nam ukazuje prisustvo amonijaka, nitrita, odnosno nitrata u vodi?
15. Kako se može orijentaciono odrediti prisustvo amonijaka u vodi?
16. Šta obuhvata rutinska bakteriološka analiza vode?
17. Koje bakterije u vodi ukazuju na fekalno zagađenje?
18. Kako se može otkriti prisustvo jaja parazita u vodi?

ISPITIVANJE MIKROKLIME U OBJEKTIMA ZA SMJEŠTAJ ŽIVOTINJA

Pod mikroklimom se podrazumijevaju klimatski uslovi u nekom prostoru, u ovom slučaju - objektu za smještaj životinja. Na te uslove čovjek može uticati, rukovodeći se potrebama životinja. Karakteristike mikroklimе jednog objekta su: fizička svojstva vazduha, hemijski sastav vazduha, prisustvo prašine i mikroorganizama u vazduhu.

Fizička svojstva vazduha

Fizička svojstva vazduha su: temperatura, vlažnost, barometarski pritisak i strujanje vazduha.

Temperatura vazduha

Temperatura vazduha se mjeri termometrom i izražava u Celzijusovim stepenima (slika 24).



Slika 24. Termometar - postavljen za mjerenje temperature vazduha iznad zemlje (Bojanić Rašović)

Temperatura se u nekim zemljama (SAD, Jamajka) izražava u Farenhajtovim stepenima. Pretvaranje Celzijusovih stepena ($^{\circ}\text{C}$) u Farenhajtove ($^{\circ}\text{F}$) i obrnuto se vrši pomoću sljedećih formula:

$$^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F}-32); \quad ^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C}\times 1,8+32.$$

U objektima za smještaj životinja, termometri se postavljaju u visini glave životinja, najmanje 15 minuta prije očitavanja temperature. Temperatura u objektu nije ravnomjerno raspoređena. Najniža temperatura je pri podu, a povećava se prema tavanici. U horizontalnom pravcu se smanjuje od sredine prema zidovima, a u uglovima je najniža.

Za određivanje srednje vrijednosti temperature vazduha u objektu, potrebno je izmjeriti temperaturu na više mjesta, kako po horizontali, tako i po vertikali. Za mjerenje temperature površina smještajnog prostora, koriste se specijalni termometri, tzv. **termoelementi**. Termoelement je dodirni termometar sa električnim izlaznim signalom. Dodirni termometri moraju da budu u neposrednom kontaktu sa medijumom čija se temperatura mjeri i kod preciznih mjerenja temperatura osjetnog elementa mora biti jednaka temperaturi radnog medijuma. Dakle, ulazni signal osjetnih elemenata ove grupe termometara je temperatura, a izlazni je pomjeranje, tj. dilatacija, pritisak ili neka električna veličina. Mogu se koristiti za mjerenje temperature u opsegu od -260 do $+2800$ $^{\circ}\text{C}$.

Vlažnost vazduha

Vlažnost vazduha predstavlja sadržaj vodene pare u određenoj zapremini vazduha – pri određenoj temperaturi i vazdušnom pritisku. Može da se izražava kao apsolutna, maksimalna i relativna vlažnost vazduha.

Apsolutna vlažnost vazduha predstavlja količinu vodene pare izraženu u gramima, koja se u datom momentu, pri određenoj temperaturi i određenom vazdušnom pritisku, nalazi u 1m^3 vazduha. **Maksimalna vlažnost vazduha** označava najveću količinu vodene pare, izražene u gramima, koju može da primi 1m^3 vazduha pri određenoj temperaturi i određenom vazdušnom pritisku. **Relativna vlažnost vazduha** je najčešći vid izražavanja vlažnosti vazduha u praksi. Predstavlja odnos apsolutne vlažnosti i maksimalne vlažnosti vazduha i izražava se u procentima. Ako se relativna vlažnost vazduha označi sa U , tada se relativna vlažnost vazduha može prikazati formulom: $U = e/E \times 100$; e = apsolutna vlažnost vazduha; E = maksimalna vlažnost vazduha.

Vlažnost vazduha ima veliki higijenski i zdravstveni značaj. Vazduh ne smije biti ni previše suv niti previše vlažan. Optimalna relativna vlažnost vazduha za domaće životinje našeg klimatskog područja je između 50 i 85%. Zimi je ona veća (70–90%), a ljeti niža (50–70%). Pri visokoj vlažnosti vazduha i niskim temperaturama vazduh može da primi znatne količine toplote, jer je vlažan vazduh dobar provodnik toplote. U tom slučaju organizam odaje velike količine toplote, pa se kao posljedica javljaju nazebi, oboljenja respiratornog trakta, reumatska oboljenja. Ukoliko su temperature suviše niske, dolazi do smrzavanja djelova tijela ili cijele životinje. Kada su vlažnost vazduha i temperatura vazduha visoki, vazduh ne može da prima vodenu paru i životinja je onemogućena da odaje toplotu (nema isparavanja). U tom slučaju nastaje poremećaj termoregulacionog sistema i dolazi do pregrijavanja organizma, što za posledicu ima pojavu toplotnog udara. Životinje mnogo lakše podnose suv vazduh, jer je suv vazduh odličan toplotni izolator i pri niskim temperaturama štiti organizam od prekomjernog odavanja toplote. Pri visokim temperaturama i suvom vazduhu, organizam pojačano odaje toplotu, čime se štiti od pregrijavanja.

Tačka rosišta

Tačka rosišta predstavlja temperaturu pri kojoj apsolutna vlažnost vazduha postaje maksimalna, kada dolazi do potpunog zasićenja vazduha vodenom parom i kada svako dalje povećanje vlažnosti vazduha dovodi do kondenzacije vodene pare, odnosno stvaranja rose.

Mjerenje vlažnosti vazduha

Za mjerenje relativne vlažnosti koristi se instrument **higrometar** (slika 25).



Slika 25. Higrometar, barometar i termometar (Bojanić Rašović)

Higrograf je instrument kojim se promjena relativne vlažnosti vazduha u jednom određenom vremenskom periodu bilježi krivuljom. Za određivanje vlažnosti vazduha, u praksi se najčešće koristi **termohigrograf**, kojim se istovremeno mjeri i vlažnost i temperatura vazduha.

Barometarski pritisak

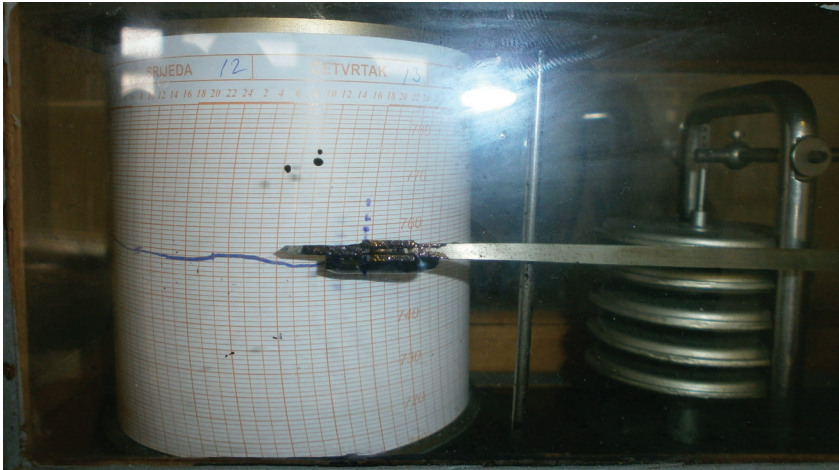
Pod barometarskim – atmosferskim pritiskom podrazumijeva se pritisak atmosfere na površinu od 1cm^2 i zavisi od visine pritiskivane podloge u odnosu na gornju granicu atmosfere, tj. od nadmorske visine. Sa povećanjem nadmorske visine, barometarski pritisak se smanjuje i obrnuto. On predstavlja rezultantu parcijalnih pritisaka gasova koji sačinjavaju vazduh. Vazdušni pritisak se u praksi uglavnom izražava u mb (milibarima), a može i u Pa (paskalima). Normalan atmosferski pritisak od 101,3 kPa je srednji godišnji pritisak na površini mora.

Mjerenje vazdušnog pritiska

Za mjerenje vazdušnog pritiska koriste se **barometri** (slika 26) i **barografi** (slika 27). Promjene vazdušnog pritiska tokom vremena registruju se instrumentom koji se zove barograf. Barografi rade na principu barometra kojem je dodat registracioni uređaj. Dobijena krivulja ili kriva se zove **barogram**. Postoje metalni barometri i barometri sa živom. Živini barometri su precizniji. Oni imaju plovak na površini žive koji je povezan sa pisaljkom. Površina žive mijenja visinu zavisno od atmosferskog pritiska.



Slika 26. Živin barometar (Bojanić Rašović)



Slika 27. Barograf (povezuje se sa barometrom - slika gore) (Bojanić Rašović)

Strujanje vazduha

Horizontalno pokretanje – strujanje vazдушnih masa u odnosu na površinu zemlje, koje se javlja usljed razlike u vazдушnom pritisku, naziva se vjetar. Brzina strujanja vazduha se izražava u m/s i mjeri se anemometrima (slika 28). Za mjerenje manjih strujanja vazduha koristi se katatermometar po Hillu. Pomoću katatermometra može da se odredi i jačina rashlađenja vazduha.



Slika 28. Anemometar i termometar (Bojanić Rašović)

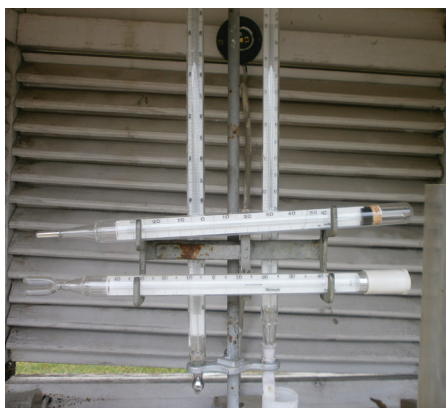
Mjerenje fizičkih parametara spoljašnjeg vazduha

Područje na kojem se obavljaju meteorološka mjerenja i osmatranja naziva se meteorološka stanica. U krugu meteorološke stanice se postavljaju meteorološke kućice u kojoj se nalaze mjerni instrumenti (slika 29).



Slika 29. Meteorološke kućice (Bojanić Rašović)

Meteorološke kućice su najvažniji dio meteorološke stanice. Postavljaju se na 2 metra visine, zato što je na toj visini najpovoljnije vršiti mjerenja, kako bi se isključili negativni uticaji padavina, direktnog sunčevog zračenja i vjetra na instrumente i da bi se obezbijedila stalna cirkulacija vazduha kroz kućicu. Kućica se farba u bijelu boju, da bi se smanjilo njeno zagrijavanje i upijanje toplote (bijela boja najbolje reflektuje Sunčevu svjetlost). Kućica se pravi od drveta dimenzija po standardima Svjetske meteorološke organizacije - kako bi se svuda u svijetu mogli obezbijediti jednaki uslovi mjerenja. U njoj se obično nalaze termometri (suvi, mokri), higrometar, barometer (slika 29a).



Slika 29a. Unutrašnjost meteorološke kućice: suvi i vlažni termometar (psihrometar) za mjerenje vlažnosti vazduha (Bojanić Rašović)

Danas se sve više koriste automatske meteorološke stanice (slika 30).



Slika 30. Automatska meteorološka stanica (Bojanić Rašović)

Automatske meteorološke stanice imaju senzore za temperaturu vazduha, pritisak, vlažnost vazduha, vjetar, padavine, za mjerenje Sunčevog zračenja, temperature tla, temperature vode itd., pomoću kojih se na svakih nekoliko sekundi mjeri i očitava stanje atmosfere. One mogu da se priključe na kompjuter, u kojem se čuvaju podaci.

Ispitivanje hemijskog sastava vazduha u objektima za smještaj životinja

Najznačajniji indikatori zagađenja vazduha u staji su: ugljendioksid (CO_2), amonijak (NH_3) i vodonik sulfid (H_2S). Pored njih, usljed loše ventilacije, lošeg izđubavanja, neadekvatne ishrane, prenatrpanosti objekta i sl., mogu da se nakupe i drugi gasovi, kao što su: ugljen-monoksid, metan, kloačni gasovi (skatol, merkaptan) i drugi.

Određivanje koncentracije ugljendioksida u vazduhu

Ugljendioksid se normalno nalazi u atmosferskom vazduhu u koncentraciji od 0,03 do 0,04% (300-400 ppm). Maksimalno dozvoljena koncentracija ugljendioksida iznosi 0,2% (2000 ppm). Za određivanje koncentracija CO_2 u vazduhu koristi se više metoda: metoda po Pettencoferu, po Puhaču, pomoću multigas detektora i dr. U praksi se najčešće koristi metoda pomoću multigas detektora – Drägerovih cjevčica.

Metoda po Pettencoferu

Ova metoda se bazira na hemijskoj reakciji između CO_2 i barijum–hidroksida, pri čemu se stvara barijum–karbonat, a troši barijum hidroksid – u zavisnosti od koncentracije CO_2 .

Metoda sa Drägerovim cjevčicama (Multigas detektor)

Ova metoda se najčešće primjenjuje u praksi. Pomoću specijalnih cjevčica koje proizvodi firma Dräger se na licu mjesta može odrediti koncentracija CO_2 , već u koncentracijama od 0,01%. Određena zapremina vazduha se pomoću pumpe unese u cjevčicu, pri čemu se CO_2 veže sa određenim hemijskim jedinjenjem. Ovo jedinjenje mijenja boju do određene visine cjevčice – u zavisnosti od koncentracije CO_2 . Na mjestu dokle dopire obojeni stub, na skali se direktno očitava koncentracija CO_2 u ispitivanom vazduhu.

Određivanje koncentracije amonijaka u vazduhu

Amonijak je toksičan gas koji se redovno nalazi u stajskom vazduhu. Maksimalno dozvoljena koncentracija amonijaka u stajskom vazduhu je 10-15 ppm. Čulom mirisa amonijak se osjeća u koncentracijama od 5 -50 ppm. Za određivanje koncentracije amonijaka najčešće se koristi metoda sa primjenom multigas detektora.

Određivanje koncentracije vodonik-sulfida u vazduhu

Vodonik sulfid je toksičan gas, mirisa na pokvarena jaja. Maksimalno dozvoljene koncentracije ovog gasa u objektima za držanje životinja iznose 5 ppm (najviše 10 ppm). Za određivanje koncentracije vodonik–sulfida u stajskom vazduhu najčešće se upotrebljava metoda sa primjenom multigas detektora.

Ispitivanje prisustva prašine u stajskom vazduhu

U objektima za smještaj životinja vazduh se takođe može kontaminirati prašinom, koja predstavlja opasnost po zdravlje životinja. Ona se u objektima nalazi kao posljedica nepravilnog rukovanja prostirkom, hranom, kretanjem životinja i nesprovođenja higijensko - sanitarnih mjera itd. Zapršenost vazduha se može ispitati **gravimetrijskim i konimetrijskim** metodama. Gravimetrijskim metodama se određuje **masa** čestica prašine u određenoj zapremini vazduha, a konimetrijskim - **broj** čestica prašine u određenoj zapremini vazduha.

Gravimetrijsko određivanje prašine

Izmjeri se masa porculanske pločice prije i poslije određenog vremena ekspaniranja u ispitivanom objektu. Razlika u masi pločice prije i poslije ekspozicije predstavlja masu čestica prašine u ispitivanom objektu.

Konimetrijske metode za određivanje prašine

Konimetrijsko određivanje prašine se radi instrumentom konimetrom, pri čemu se količina prašine izražava brojem čestica u 1 cm^3 vazduha. Konimetar se sastoji od mikroskopa, pumpe i mikroskopske pločice. Određena zapremina vazduha u vidu mlaza udara u staklenu pločicu, premazanu tankim ljepljivim slojem. Pri tome se čestice prašine zalijepe i mogu da se broje pod mikroskopom. Da bi se izračunao broj čestica u 1 cm^3 vazduha, ukupan broj čestica prašine se dijeli brojem cm^3 uzetog vazduha.

Ispitivanje prisustva mikroorganizama u vazduhu

Mikroorganizmi u vazduhu najčešće su vezani za kapljice vode ili čestice prašine. Za bakteriološko ispitivanje vazduha mogu se koristiti metode sedimentacije i aspiracije.

Metoda sedimentacije - ekspozicije

Petrijeve šolje sa hranljivom podlogom – raspoređene na određenim mjestima u prostoriji (po vertikali i horizontali), otvore se i ekspoziraju 5–15 min. Zatim se zatvaraju, inkubiraju na temperaturi od 37°C 24, 48 i 72 časa i broje izrasle kolonije.

Metoda aspiracije

Ovom metodom se određuje broj mikroorganizama u 1 m^3 . Količina ispitivnog vazduha se propušta kroz bakteriološke filtre, koji se zatim bakteriološki ispituju zasijavanjem decimalnih razrjeđenja na hranljivom agaru. Iz poznate količine usisanog vazduha i broja izraslih kolonija izračunava se broj mikroorganizama u 1 cm^3 vazduha. Za identifikaciju izraslih kolonija se koriste standardne mikrobiološke metode.

Pitanja

1. Šta se podrazumijeva pod pojmom *mikroklima*?
2. Koji faktori utiču na mikroklimu jednog objekta?
3. Koja su fizička svojstva vazduha?
4. Kako se mjeri temperatura spoljašnjeg vazduha, a kako temperatura objekta?
5. Gdje je temperatura u objektu najveća, a gdje najniža?
6. Koje su posljedice niske temperature i visoke vlažnosti vazduha u stajama?
7. Koje su posljedice visoke temperature i visoke vlažnosti vazduha u stajama?
8. Da li životinje bolje podnose suv vazduh i zašto?
9. Šta predstavlja vlažnost vazduha?
10. Šta je apsolutna vlažnost vazduha?
11. Šta je maksimalna vlažnost vazduha?
12. Šta je relativna vlažnost vazduha?
13. Šta je tačka rosišta?
14. Šta su higrometri i higrografi?
15. Šta je atmosferski pritisak?
16. Kako se mijenja vazdušni pritisak sa porastom nadmorske visine?
17. Šta su barometri i barografi?
18. Šta je vjetar?
19. Kojom se jedinicom izražava brzina strujanja vazduha?
20. Šta je anemometar?
21. Šta je katatermometar?
22. Koji su najznačajniji indikatori zagađenja vazduha u staji?
23. Kako se određuje koncentracija ugljendioksida u vazduhu pomoću Drägerovih cjevčica?
24. Koje su maksimalno dozvoljene koncentracije ugljendioksida, amonijaka i vodoniksulfida u stajskom vazduhu?
25. Kako se ispituje zapašenost stajskog vazduha?
26. Koje se metode koriste za bakteriološku kontrolu vazduha?

DEZINFEKCIJA

Dezinfekcija je postupak kojim se ubijaju oni mikroorganizmi na koje primijenjeno dezinfekciono sredstvo djeluje. Cilj dezinfekcije je sprečavanje, suzbijanje i iskorjenjivanje zaraznih bolesti i sprečavanje kvarenja hrane.

Vidovi dezinfekcije

Postoji nekoliko vidova dezinfekcije: preventivna (profilaktička), tekuća i završna (zaključna, rigorozna, pooštrena) dezinfekcija.

Preventivnom dezinfekcijom se uništavaju mikroorganizmi koji se nalaze na nekoj površini ili sredini, a koji mogu dovesti do pojave zaraznih bolesti ili kvarenja hrane. Ovaj postupak se, dakle, izvodi u cilju sprečavanja pojave zaraznih bolesti i kvarenja hrane. Da bi se taj cilj postigao, primijenjeno dezinfekciono sredstvo treba da ima široki spektar djelovanja, odnosno da djeluje na što veći broj različitih uzročnika. Nakon dugotrajne primjene, mikroorganizmi mogu da steknu rezistenciju na neko dezinfekciono sredstvo. Zbog toga dezinfekciona sredstva treba povremeno mijenjati i strogo poštovati propisanu koncentraciju od strane proizvođača.

Tekuća dezinfekcija je usmjerena na određeni mikroorganizam koji je doveo do pojave neke zarazne bolesti. Ova vrsta dezinfekcije se sprovodi sve dok je bolest prisutna. **Završna dezinfekcija** je vid dezinfekcije koji se sprovodi nakon prestanka bolesti - najčešće nakon jedan do dva inkubaciona perioda od posljednjeg slučaja oboljenja ili uginuća životinje od određene bolesti. Vrijeme sprovođenja završne dezinfekcije se propisuje za svaku bolest. Pri tome treba imati u vidu da se za završnu dezinfekciju koriste ista dezinfekciona sredstva i u istoj količini i koncentraciji, kao i za tekuću dezinfekciju. Nakon završne dezinfekcije, u objektu ne smije da se nađe mikroorganizam koji je izazvao zaraznu bolest.

Faze dezinfekcije

Postupak dezinfekcije obuhvata nekoliko faza: mehaničko čišćenje, sanitarno pranje, dezinfekcija u užem smislu, kontrola izvršene dezinfekcije, ispiranje dezinfikovanih površina i kontrola dezinfikovanih površina poslije ispiranja.

Mehaničko čišćenje je faza dezinfekcije koja podrazumijeva mehaničko uklanjanje prisutne organske i neorganske materije. Sljedeća faza je **sanitarno pranje**, koja ima za cilj uklanjanje zaostale nečistoće, kako bi dezinfekciono sredstvo došlo u kontakt sa mikroorganizmima. Izvodi se toplom ili hladnom vodom, sa dodatkom sredstava za pranje. Za sanitarno pranje je najpovoljnija voda temperature 50 °C, jer se u njoj rastvaraju masti, a ne koagulišu proteini. Sredstvo za sanitarno pranje – deterdžent, treba da obezbijedi optimalne uslove za djelovanje sredstva za dezinfekciju (pH). Efikasan deterdžent treba da ima jaku sposobnost kvašenja – radi prodiranja kroz naslage nečistoće, sposobnost rastvaranja i dispergovanja naslaga nečistoće i sl.

Metode dezinfekcije

Postoje fizičke i hemijske metode dezinfekcije.

Fizičke metode dezinfekcije

Fizičke metode su suva i vlažna toplota i zračenje. Dejstvo suve toplote na mikroorganizme sprovodi se putem: sagorijevanja, opaljivanja, peglanja i suvim vrućim vazduhom (180 °C u trajanju od 1 časa). Dezinfekcija vlažnom toplotom obavlja se: vrućom vodom (50 °C u trajanju od 30 min do 3 časa) i vrućom vodenom parom (100 °C u trajanju 2–40 minuta). Dezinfekcija visokom temperaturom se postiže djelovanjem na bjelančevine mikroorganizama. Za **dezinfekciju zračenjem** koriste se ultravioletni zraci (talasne dužine 253,7 nm). Oni djeluju samo površinski i pri tome je potrebno duže da djeluju. Koriste se uglavnom za dezinfekciju ravnih površina, vazduha i vode. Dejstvo UV lampi treba da traje 1,5–2 časa, a zatim se prostorija dobro provjetrava 30–60 minuta. Udaljenost lampe od predmeta ne treba da bude veća od 2 metra. UV zraci izazivaju stvaranje dimera timinskih baza u molekulima nukleinskih kisjelina mikroorganizama (RNA i DNA), što dovodi do sprečavanja razmnožavanja mikroorganizama.

Hemijska dezinfekcija

Hemijska dezinfekcija se najčešće koristi. Dobro dezinfekciono sredstvo treba da ispunjava određene zahtjeve: da ima što širi spektar djelovanja, da je lako rastvor-

ljiv u vodi, da djeluje mikrobicidno u malim koncentracijama, da nije toksičan za ljude i životinje, da djeluje u svim sredinama, da je stabilan, da je biodegradabilan, da nema neprijatan miris, da ne boji dezinfikovane površine, da nije korozivan, da nije zapaljiv, da nije skup i sl. Djelovanje dezinfekcionih sredstava na mikroorganizme može biti različito, a zasniva se na: oksidativnim reakcijama, hidrolizi, stvaranju soli sa bjelančevinama, koagulaciji bjelančevina u ćelijama, promjenama permeabiliteta, uništavanju enzimskog sistema, mehaničkim oštećenjima i sl.

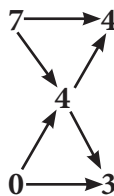
Najznačajnija dezinfekciona sredstva su:

- preparati hlora i joda (hlor kao gas, hipohloriti, hloramini, halani i jodofori),
- kisjeline (sumporna, hlorovodonična, persirćetna, mliječna i limunska),
- baze (natrijum hidroksid, kalcijum hidroksid, natrijum karbonat, cijed i dr),
- soli teških metala (bakarsulfat),
- fenoli i krezoli (fenol, krezol, kreolin, krezolno–sumporna smješa),
- formaldehid,
- kvaternerna amonijeva jedinjenja (cetavlon, meripol),
- amfolitni sapuni (DESU paleta).

Priprema rastvora dezinficijensa određene koncentracije

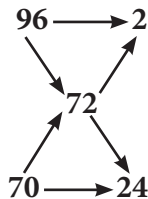
Sredstva za dezinfekciju mogu biti: u čvrstom (hlorni kreč) i gasovitom stanju (hlor – gas, formaldehid, etilenoksid) i u vidu rastvora (najčešće).

Od postojeće koncentracije dezinfekcionog sredstva se može napraviti nova koncentracija, što ćemo pokazati kroz sljedeći primjer: Ako je potrebno od 7% rastvora napraviti 4% rastvor, koristi se sljedeća šema:



U gornjem lijevom uglu se upisuje koncentracija dezinficijensa koju imamo na raspolaganju (7%). U donjem lijevom uglu upisuje se 0, koja označava nepoznatu količinu vode ili nekog drugog rastvarača. U sredini se upisuje koncentracija koja se traži (4%). Oduzimanjem vrijednosti za željenu koncentraciju od vrijednosti za prvobitnu koncentraciju, dobija se vrijednost 3, koja se upisuje u donjem desnom uglu. Oduzimanjem vrijednosti za vodu od vrijednosti za željenu koncentraciju u gornjem desnom uglu upisuje se dobijena vrijednost 4. To znači da je za dobijanje 4% rastvora od postojećeg, potrebno uzeti 4 dijela 7% rastvora i 3 dijela vode, odnosno

rastvarača. Na sličan način se priprema rastvor nove koncentracije od rastvora koje imamo na raspolaganju. Na primjer, ako se od 96% i 70% alkohola želi napraviti 72%, potrebno je uzeti 2 dijela 96% i 24 dijela 70% alkohola, prema sljedećoj šemi:



Rastvori nekih dezinficijenasa se pripremaju u odnosu na potrebnu količinu aktivne materije. Tako se rastvor hlornog kreča priprema prema količini aktivnog hlora. Pošto je aktivni hlor nestabilan, potrebno je prije pripreme radnog rastvora hlornog kreča odrediti procenat aktivnog hlora u njemu.

Određivanje procenta aktivnog hlora u hlornom kreču metodom po Kozakovu

Baktericidnost hlornog kreča i drugih hlornih preparata zasniva se na oslobađanju nascentnog kiseonika u njihovim vodenim rastvorima i na djelovanju aktivnog hlora, čiji procenat, u zavisnosti od preparata, varira od 20 do 90%. Procenat aktivnog hlora u hlornom kreču (25%) je nestabilan i u kontaktu s vazduhom se gubi, čime se smanjuje njegova baktericidnost. Zato je potrebno da se prije pripreme radnog rastvora ovog dezinfekcionog sredstva odredi procenat aktivnog hlora, na osnovu čega se mjeri potrebna količina hlornog kreča. Za određivanje procenta aktivnog hlora, u praksi se najčešće koristi terenska metoda. Ovom metodom se, na osnovu količine natrijum tiosulfata utrošene za titraciju vodenog rastvora hlornog kreča, određuje procenat aktivnog hlora. Kao indikator se koristi kalijum jodid. On daje smeđu boju rastvoru hlornog kreča koji sadrži aktivni hlor. Ukoliko u rastvoru hlornog kreča nema aktivnog hlora, rastvor nakon dodavanja kalijum jodida ostaje bezbojan.

Provjera efikasnosti sprovedene dezinfekcije

Uzimanje briseva i otisaka sa površina

Uspješnost urađene dezinfekcije se provjerava uzimanjem briseva i otisaka. Za uzimanje briseva sa površina potrebni su sterilni šabloni površine 20 cm² i sterilni brisevi. Brisom koji je nakvašen sterilnom vodom pet puta se prebriše površina koju ograničava šablon. Zatim se bris stavlja u 10 ml sterilnog fiziološkog rastvora, dobro promućka i 1 ml zasije na krvni agar i na podloge za rast gram negativnih bakterija. Nakon inkubacije 24 časa na 37 °C, očitava se broj bakterija. Otisci se uzimaju pri-

likom kontrole ravnih površina, pri čemu se koriste specijalne ploče sa udubljenjem, u kojima je razlivena hranljiva podloga. Hranljiva podloga se pritisne na površinu da se dobije otisak. Ploča se zatim stavi u praznu Petrijevu šolju i inkubira dva do tri dana na temperaturi od 30 °C. U cilju sprečavanja isušivanja podloge na dno Petrijeve šolje se stavlja sterilna vata.

Metode za ispitivanje efikasnosti dezinfekcionih sredstava

Metode za ispitivanje efikasnosti dezinfekcionog sredstva mogu biti laboratorijske i terenske.

Laboratorijska ispitivanja

Suspenzioni test

Metoda se zasniva na ispitivanju dejstva različitih koncentracija određenog dezinficijensa na suspenzije test mikroorganizama (koncentracije 10^8 - 10^{10} /ml), tokom određenog vremena (5, 10, 15, 20, 30 i 60 minuta). Kao test mikroorganizmi mogu da se koriste: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis* i dr.

Ispitivanje dezinficijensa mjerenjem zone inhibicije

Efikasnost dezinficijensa se može ispitivati i **mjerenjem zone inhibicije rasta mikroorganizama** na hranljivom agaru: u 20 ml hranljivog agara se doda 0,1 ml bujonske test kulture i sipa u petrijevu ploču u koju su prethodno stavljeni cilindri koji će ostaviti rupe u agaru kada se agar stvrdne, ili se rupe prave naknadno posebnim bušačem. Jedna kap rastvora dezinficijensa određene koncentracije se nanese u rupe agara. Ploča se inkubira 24 časa na 37 °C i rezultati čitaju mjerenjem zone inhibicije rasta bakterija. Kao mjerilo se uzima zona od 0,3 mm pa naviše.

Ispitivanje dezinfekcionog sredstva u terenskim uslovima

Prisustvo organske materije, pH sredine, temperatura i dr. mogu da utiču na mikrobicidno dejstvo dezinficijensa. Zato se efikasnost dezinficijensa provjerava i **metodom briseva**. Otisci sa ruku (prije početka i tokom rada) se uzimaju blagim pritiskom prstiju na površinu podloge krvnog agara. Nakon pranja i dezinfekcije ruku, iz briseva ruku izoluje se mali broj bakterijskih kolonija. Mikrobiološki kriterijumi za predmete, površine i ruke koji dolaze u dodir s hranom u skladu s normom ISO 18593 - Mikrobiologija hrane i hrane za životinje su prikazani u tabeli 6:

Tabela 6. Mikrobiološki kriterijumi za predmete, površine i ruke koji dolaze u dodir s hranom

PREDMETI, POVRŠINE, RUKU	Aerobne mezofilne bakterije		<i>Enterobacteriaceae</i>	
	odgovara	ne odgovara	odgovara	ne odgovara
Porculanske, staklene, glatko metalne površine cfu*/cm ²	≤10 (≤1)	>10 (>1)	0–1	> 1
Ostale površine(drvene, plastične, kamene i sl) cfu*/cm ²	≤10 (≤1)	>10 (>1)	0–1	>1
Tanjiri, zdjelice, pribor za jelo i manje posude cfu*/ml ili cm ²	≤100 (≤1)	>100 (>1)	0–1	>1
Boce ili ambalaža za tečnosti cfu*/ml	0–1	≥1	0–1	>1
Ruke cfu*/ml ili cm ²	≤200 (≤2)	>200 (>2)	0–1	>1

* cfu - broj kolonija bakterija

Ispitivana površina za detekciju specifičnih (npr. *Listeria monocytogenes* ili *Salmonella spp.*) i drugih patogenih mikroorganizama, mora iznositi 100 cm² do 1000 cm². Kontaktne i otisne pločice ne mogu se koristiti za detekciju patogena. U slučaju vidljivih nečistoća potrebno je provesti čišćenje i dezinfekciju prije mikrobiološke evaluacije. Vrijednosti navedene u zagradama odnose se na otisak. Normativi u tablici obavezni su za objekte pod nadzorom sanitarne inspekcije.

Pitanja

1. Šta je dezinfekcija?
2. Koji vidovi dezinfekcije postoje?
3. Šta je preventivna, tekuća i završna dezinfekcija?
4. Koje su faze dezinfekcije?
5. Koji je cilj mehaničkog čišćenja?
6. Koji je cilj sanitarnog pranja?
7. Na šta treba posebno obratiti pažnju kod izvođenja sanitarnog pranja?
8. Koje osobine treba da ima efikasan deterdžent?
9. Koje su fizičke metode dezinfekcije?
10. Kako se sprovodi dezinfekcija suvom toplotom?
11. Kako se sprovodi dezinfekcija vlažnom toplotom?
12. Kako se sprovodi dezinfekcija zračenjem?
13. Koje osobine treba da ima dobro dezinfekciono sredstvo?
14. Koji je mehanizam djelovanja dezinfekcionih sredstava na mikroorganizme?
15. Koja su naznačajnija hemijska dezinfekciona sredstva?
16. Kako se provjerava mikrobiološko stanje dezinfikovanih površina?
17. Kako se uzimaju brisevi sa površina za mikrobiološko ispitivanje?
18. Kako se uzimaju otisci sa površina za mikrobiološko ispitivanje?
19. Koje su laboratorijske metode za ispitivanje efikasnosti dezinfekcionog sredstva?
20. Opiši test provjere efikasnosti dezinficijensa zonom inhibicije.
21. Kako se procjenjuje efikasnost sprovedene dezinfekcije na osnovu dobijenih rezultata?
22. Kako se uzimaju otisci sa ruku radnika za mikrobiološko ispitivanje?

DEZINSEKCIJA

Dezinsekcija predstavlja postupak kojim se broj artropoda u nekoj sredini smanjuje na prihvatljiv nivo. To se postiže zaustavljanjem njihovog rasta i razmnožavanja, ubijanjem ili odbijanjem. Artropode (zglavkari) su najbrojnija i najraznovrsnija grupa životinja. Naseljavaju sva životna staništa i imaju veliki značaj u pojavi zaraznih i parazitskih bolesti. Parazitirajući na tijelu čovjeka i životinja, uznemiravaju ih, izazivaju alergijske reakcije, djeluju toksično i štetnici su hrane. Najčešći prenosioci zaraznih bolesti iz grupe artropoda su dvokrilni insekti, buve i krpelji. Regulacija populacije je efikasna jedino ako se zasniva na poznavanju biološkog ciklusa jedinki i sredine u kojoj se nalaze. Porastom temperature, njihova životna aktivnost raste, a najveća je pri temperaturama od 20 do 30 °C.

Metode dezinsekcije

Regulacija populacije artropoda se može vršiti preventivnim metodama (preventivna dezinsekcija) i metodama koje se sprovode nakon što artropode nasele objekat (tekuća dezinsekcija).

Preventivna dezinsekcija

Preventivna dezinsekcija ima za cilj da spriječi naseljavanje artropoda. Sprovodi se tokom zime i ranog proljeća, najkasnije do mjeseca maja. Mjere koje se sprovode u okviru preventivne dezinsekcije su: agrotehničke mjere (isušivanje pašnjaka, košenje trave i dr.), građevinsko-tehnička zaštita i higijenske mjere. Građevinsko-tehnička zaštita objekata od ulaska artropoda postiže se dobrom izgradnjom temelja, zidova i tavanice objekata, dobrim zatvaranjem vrata i prozora, postavljanjem mreže na prozorima i dr. Higijenske sanitarne mjere obuhvataju sprovođenje higijene tijela životinja, objekata i okoline.

Tekuća dezinfekcija

Tekuća dezinfekcija se sprovodi kada artropode nasele objekat ili životinje. Najčešće se sprovodi tokom toplog perioda godine kada su insekti i njihovi razvojni oblici prisutni u najvećem broju. Metode tekuće dezinfekcije mogu biti mehaničke, fizičke, biološke i hemijske.

Mehaničke metode

Mehaničke metode obuhvataju: održavanje higijene (predmeta, objekata i ljudi), primjenu ljepljivih masa, zamračivanje objekata (premazivanje prozora plavom bojom), postavljanje mrežica na otvore, postavljanje vazdušnih barijera (specijalni ventilatori pokretanjem vazduha od unutra ka spolja sprečavaju da ulete leteći insekti u prostorije), pravilno pakovanje stajnjaka.

Fizičke metode

Fizičke metode podrazumijevaju upotrebu: visoke i niske temperature, ultrazvučnih i radiotalasa, gama zraka i električne struje. **Visoka temperatura** se primjenjuje u vidu suve i vlažne toplote. Većina vrsta artropoda uginjava već pri temperaturama od 39 do 54 °C. Suva toplota (spaljivanje, opaljivanje) primjenjuje se kad za to postoji ekonomska opravdanost. Vlažna toplota se koristi pri većoj invadiranosti tekstilnih predmeta jajima ili pak odraslim oblicima artropoda (partizansko bure, peglanje). Niske temperature se koriste veoma rijetko. Kratkotrajnim hlađenjem invadiranog predmeta do -8 °C nastupa smrt insekata. **Ultrazvučni i radio talasi, gama zraci i električna struja** sve više nalaze primjenu u praksi. Ultrazvučni i radiotalasi odbijaju insekte, dok ih gama zraci ubijaju. Aparati koji se napajaju električnom energijom prvo privuku insekte određenom bojom UV svjetlosti, a zatim ih uništavaju visokom temperaturom (slika 31).



Slika 31. Lampa za uništavanje insekata (sa UV sijalicom i visokonaponskom rešetkom) (Bojanić Rašović)

Biološke metode

Biološke metode se zasnivaju na korišćenju prirodnih neprijatelja artropoda, kao što su ptice, gmizavci, ribe, artropode, mikroorganizmi i dr.

Hemijske metode

Hemijska sredstva koja se koriste u regulaciji populacije artropoda dijele se na insekticide i repelente. Insekticidi su hemijska sredstva koja privlače i uništavaju insekte. Prema putevima prodiranja u tijelo insekta, insekticidi se dijele na: **digestivne, respiratorne, kontaktne i kombinovane insekticide**. Hemijska sredstva za dezinfekciju mogu biti u obliku: praška, rastvora, emulzija, suspenzija, aerosola, fumigata i mamaca. Veliki broj hemijskih preparata koji se primjenjuju u dezinfekciji su toksični, pa je potreban veliki oprez prilikom njihove upotrebe. Insekti mogu razviti rezistenciju na veliki broj dezinfekcionih sredstava. Prema hemijskom sastavu, insekticidi se dijele na: **biljne (piretrini), piretroide** (sintetska jedinjenja slične strukture i djelovanja kao prirodni insekticidi - piretrini), **organohlorne, organofosforne, karbamate i gasovite insekticide**. Primjena određene grupe insekticida zavisi od vrste insekata, njihovog broja, stadijuma razvoja i specifičnosti objekata. U grupu **biljnih insekticida** spadaju piretrini koji se dobijaju od cvjetova biljke buhač (*Chrysanthemum cinerariaefolium*). Piretrinski preparati imaju veoma izraženo trenutno kontaktno djelovanje na skoro sve vrste insekata. Nemaju produženo djelovanje i prilično su nestabilni. Za životinje i biljke praktično su neotrovni. Zato se koriste za dezinfekciju objekata prehrambene industrije. Mogu se primjenjivati na koži i dlaci životinja i perju živine. **Piretroidi** (slike 32 i 33) su sintetska jedinjenja slične strukture i djelovanja kao prirodni insekticidi piretrini.



Slika 32. Insekticid na bazi deltametrina (piretroid)



Slika 33. Insekticid na bazi cipermetrina (piretroid) (Bojanić Rašović)

Organohlorni insekticidi (DDT-dihlor difenil trihloretnan) i HCH (heksahlor cikloheksan) danas su zabranjeni za upotrebu zbog negativnog uticaja na zdravlje i životnu sredinu, kao i zbog dugog zadržavanja u prirodi.

Organofosforni insekticidi se široko primjenjuju u stočarstvu i biljnoj proizvodnji. Posjeduju dobra insekticidna svojstva i praktično djeluju na sve vrste insekata. Zbog svoje relativno visoke toksičnosti pojedini preparati se ne smiju koristiti u objektima prehrambene industrije. Uglavnom se primjenjuju u spoljašnjoj sredini. Lako prodiru kroz kožu i zbog toga su organofosforni insekticidi manje toksičnosti pogodna sredstva protiv parazita u koži i potkožnom tkivu. Ne upotrebljavaju se kod mladih i gravidnih životinja. Pri radu sa njima koriste se zaštitne rukavice. **Karbamati** su insekticidi sa vrlo dobrim svojstvima, jer ispoljavaju djelovanje na većinu insekata i praktično su neotrovni za domaće životinje i ljude. Posjeduju dobra rezidualna svojstva i zato imaju široku primjenu.

Gasoviti insekticidi (fumigantna sredstva, fumiganti), kao što su fosforvodonik, cijanovodonik, hlorpikrin, metilbromid, etilen-oksidi, fosfin, dihlorvos, hlор-pikrin, etilen-bromid, ugljendioksid i drugi, veoma su otrovna sredstva. **Fumiganti** su materije koje se pri određenoj temperaturi i pritisku nalaze u gasovitom stanju u koncentracijama koje izazivaju smrt svih živih organizama. Fumiganti uspješno prodiru u tretirani materijal i uspješno izlaze iz njega. Nakon fumigacije ne ostaju rezidui u tretiranom materijalu, što omogućava njenu primjenu u skladištima gdje se druge mjere suzbijanja ne mogu sprovesti. Sam postupak **fumigacije** podrazumijeva primjenu gasovitih hemijskih sredstava u regulaciji populacije artropoda i glodara. Fumigacijom se može tretirati sva roba poljoprivrednog porijekla: žita (pšenica, kukuruz, pirinač, ječam, raž, ovas, heljda, proso), brašno, pasulj, grašak, soja, sunčokret, bob, vuna, pamuk. Ova sredstva se gotovo ne koriste u stočarstvu, jer je zbog

njihove toksičnosti potrebno obezbijediti potpunu hermetizaciju stočarskih objekata. Zbog toga fumigaciju mogu da izvode samo ovlašćene ustanove, jer su potrebne posebne mjere zaštite od trovanja.

Repelenti su hemijska sredstva koja svojim osobinama odbijaju štetne insekte. Primjenjuju se najčešće na koži životinja. Odbijajuće djelovanje repelenata se temelji na njihovom specifičnom mirisu i ukusu. Ova sredstva mogu biti prirodna i sintetska, u obliku paste, laka, spreja, losiona, kreme ili koncentrata od kojeg se prave emulzije.

Način upotrebe insekticida

Insekticidi se primjenjuju prema uputstvu proizvođača uz preduzimanje svih mjera predostrožnosti. Najčešće se primjenjuju kao vodeni rastvori prskanjem ili premazivanjem određenih površina dva puta u razmaku od 14 dana. Prskanje se vrši pomoću prskalica raznih tipova i zapremine, a premazivanje četkama. Prskaju se, odnosno premazuju površine na kojima se nalazi najveći broj insekata. Preparati koji imaju produženo djelovanje primjenjuju se najviše 2–3 puta u toku sezone (krajem maja i avgusta), dok se ostali moraju primjenjivati više puta. Pošto su insekticidi hemijske supstance toksične za ljude i domaće životinje, posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti lica koja izvode dezinfekciju. Ova lica moraju biti zaštićena gumenim ili plastičnim odijelom, čizmama, rukavicama, naočarima i respiratorom, odnosno gas maskom. Izvođač dezinfekcije mora imati na raspolaganju priručnu apoteku. Za vrijeme rada izvođač ne smije da uzima hranu i vodu, niti da puši. Takođe treba voditi računa o zaštiti okoline od kontaminacije insekticidima.

Oprema za izvođenje dezinfekcije i dezinfekcije

Za aplikaciju vodenih rastvora za dezinfekciju i dezinfekciju koriste se **prskalice**. Postoje **stacionarne i pokretne** prskalice. Stacionarne prskalice su uglavnom kapaciteta većeg od 1000 L i koriste se uglavnom na dezinfekcionim rampama. U praksi se više koriste pokretne prskalice, koje prema zapremini rezervoara mogu da budu velikog i malog kapaciteta. Prskalice mogu biti ručne i motorne (slike 34 i 35).



Slika 34. Pokretna ručna prskalica za dezinfekciju i dezinskciju (Bojanić Rašović)



Slika 35. Motorna prskalica (Bojanić Rašović)

Osim ovih prskalica, za uspješno tretiranje manjih površina koriste se i atomizeri. Atomizeri su prskalice na električni pogon koje stvaraju veoma sitne kapljice (veličine do 50 mikrona, slika 36).



Slika 36. Aerosol aparat (Bojanić Rašović)

Fogeri su uređaji koje pokreće propan/butan gas. U posudu se pomiješa 2 litra dizel goriva i 20-50 ml insekticida. Ovaj gas zagrijava metalnu cijev, kroz koju prolazi hemikalija pomiješana sa naftom i stvara se magla. Ovaj uređaj je veoma pogodan za dezinfekciju različitih objekata zbog malih dimenzija i težine (slika 37).



Slika 37. Plinski foger za komarce (Bojanić Rašović)

Mobilni uređaji sa većim kapacitetom vazduha i mogućnošću tretiranja većih površina montiraju se na prevozno sredstvo (slike 38 i 39).



Slika 38. Aparat za dezinfekciju (Bojanić Rašović)



Slika 39. Aparat za dezinfekciju (Bojanić Rašović)

Svaki radnik mora da ima zaštitno odijelo, kapu, rukavice, čizme, naočare i respirator, priručnu apoteku sa odgovarajućim antidotima (slika 40).



Slika 40. Zaštitna oprema prilikom izvođenja dezinfekcije (Bojanić Rašović)

Tokom dezinfekcije i dezinfekcije, izvođač ne smije da jede, pije, niti puši. Poslije završenog rada, oprema i odijelo moraju dobro da se operu, kao i sam izvođač. Neophodno je da se za svaku vrstu koja se suzbija napravi monitoring, kojim će biti obuhvaćeni podaci vezani za njeno stanište, biologiju, ekologiju i stepen osjetljivosti prema insekticidima. Takođe mora biti opisan postupak zaštite okoline i izvođača od kontaminacije insekticidima. Za primjenu gasovitih insekticida, odnosno fumigaciju koristi se uređaj koji se zove fumigator (slike 41, 42 i 43).



Slika 41. Fumigator (Bojanić Rašović)



Slika 42. Priprema fumigatora, unošenje toksične supstance (Bojanić Rašović)



Slika 43. Fumigator starog tipa (proizvođač Metalska industrija Proleter, Arilje) (Bojanić Rašović)

Pitanja

1. Šta je dezinfekcija?
2. Šta su artropode?
3. Koje artropode su najznačajniji prenosioci zaraznih bolesti?
4. Koje se metode koriste u regulaciji populacije artropoda?
5. Koje su preventivne mjere u regulaciji populacije artropoda?
6. Koje se metode preduzimaju za regulaciju populacije artropoda kada su one već naselile objekat?
7. Koje su mehaničke, fizičke, biološke i hemijske metode borbe protiv artropoda kada one nasele objekat?
8. U kojem obliku se mogu primjenjivati sredstva za dezinfekciju?
9. Kako se dijele insekticidi prema hemijskim i toksikološkim karakteristikama?
10. Koje operacije treba obaviti prije samog izvođenja dezinfekcije?
11. Šta je fumigacija?
12. Koje su prednosti, a koji su nedostaci fumigacije?
13. Koja oprema se koristi za izvođenje dezinfekcije i dezinfekcije?
14. Kako se vrši zaštita lica koje obavlja dezinfekciju i dezinfekciju?

DERATIZACIJA

Deratizacija predstavlja skup mjera i postupaka koji se preduzimaju u cilju regulacije (smanjenja) populacije pacova, miševa i drugih glodara u određenoj sredini. Glodari imaju značajno mjesto u prenošenju (mehanički, biološki) zaraznih bolesti, kao što su: leptospiroza, bruceloza, Aujeckijeva bolest, tularemija, boreliozna, salmoneloza, botulizam, pastereloza, pseudotuberkuloza, tuberkuloza, kuga, rikecijske bolesti, boginje, krpeljski encefalitis, hemoragična groznica, meningitisi, bjesnilo, trihinelozna, antraks, slinavka i šap i dr. Pored toga, glodari nanose štetu tako što jedu namirnice i oštećuju materijalna dobra. Uspjeh deratizacije zavisi od poznavanja bioloških karakteristika glodara, njihovog broja i specifičnosti invadiranog objekta.

Biološke osobine glodara

Najjače oružje glodara je njihova velika reproduktivna sposobnost. Jedan par pacova za godinu dana može da dâ 15 000 potomaka. Mišoliki glodari žive u prosjeku 4 godine. Ženke polno sazrijevaju sa tri, mužjaci sa 4 mjeseca života. Teško podnose glad i žeđ. Pacovi u prosjeku pojedu 70 g, miševi 10 g, a u stanju su da 10 puta više rasture i onečiste hrane. Bremenitost ženki traje 21 dan. Pacovi su veoma oprezni, za razliku od miševa. Mišoliki glodari mogu za nedjelju dana da pređu 80 km. Sivi pacov, računajući i rep, dugačak je do 50 cm i tjelesne mase do 1 kg. Živi na vlažnim i prljavim mjestima, u podrumima, magacinima, oko kuća, staja, na đubrištima i u kanalizacijama. Domaći miš je sa repom dugačak oko 20 cm. Pretežno je sive boje. Veoma je lukav, ali i radoznao. Najčešće se zadržava po kućama i stajama u kojima ima hrane. Hrani se svim vrstama hraniva. Ženka se koti nekoliko puta godišnje i u svakom okotu na svijet donese 4–12 mladunaca. U praksi se srijeću i drugi mišoliki glodari: šumski miš, poljski miš, prugasti miš i miš humkaš.

Metode deratizacije

Metode deratizacije mogu biti preventivne i metode za hvatanje i uništavanje mišolikih glodara.

Preventivne metode deratizacije

Preventivne metode se preduzimaju prije pojave mišolikih glodara, čime se stvaraju nepovoljni uslovi za njihovo naseljavanje. To su: agrotehničke, tehnološko-manipulativne, higijenske i građevinsko-tehničke mjere. **Agrotehničke mjere** se sastoje u dubokom oranju i prekopavanju zemljišta, paljenju strništa itd., jer se tako uklanjaju njihova životna staništa. **Tehnološko-manipulativne mjere** se odnose na tehnologiju skladištenja i manipulisanja hranom. Skladišta i magacini treba da su sagrađeni na odgovarajući način koji omogućava održavanje propisnih higijenskih uslova. U borbi protiv glodara koristi se veliki broj **higijensko-sanitarnih mjera**. Od njih se redovno primjenjuju mehaničko čišćenje objekata i uklanjanje nečistoće posebno organskog porijekla. Pored toga, redovno se sprovode sanitarno pranje površina objekata i krečenje. Ove mjere imaju za cilj održavanje što boljih higijenskih uslova i time stvaranje nepovoljnih uslova za opstanak glodara. **Građevinsko-tehničke mjere** imaju za cilj da spriječe prodor glodara u objekat. Temelji se kopaju dubine 1 m, a otvori na zgradama prekrivaju žičanom mrežom sa okcima prečnika 3 mm. Donji rubovi vrata se oblažu limom do visine 30 cm. Takođe treba od prodora glodara zaštititi septičke jame, deponije čvrstog i bazene tečnog stajnjaka, ventilacione otvore i dr.

Metode za hvatanje i regulaciju populacije mišolikih glodara

Metode za hvatanje i regulaciju populacije mišolikih glodara mogu biti: mehaničke, fizičke, biološke i hemijske. **Mehaničke metode** se primjenjuju kada je u objektu prisutan manji broj pacova i miševa. Baziraju se na primjeni mišolovki i ljepljivih masa (slika 44).



Slika 44. Ljepljiva masa za miševе i pacove (Bojanić Rašović)

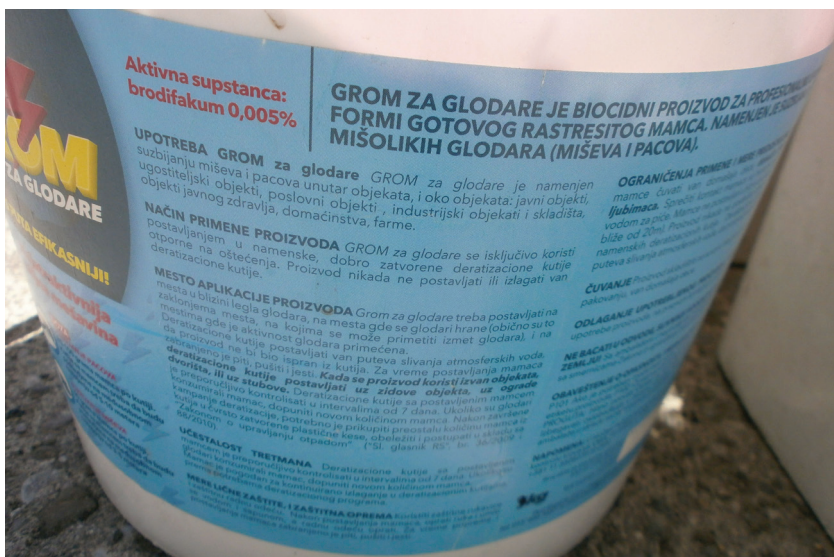
Fizičke metode su: primjena ultrazvuka, toplote, električne energije. **Biološke metode** su bazirane na postojanju prirodnih neprijatelja. One se zasnivaju na prirodnoj sklonosti pojedinih vrsta domaćih i divljih životinja i ptica da uništavaju pacove i miševe. Od divljih životinja najizraženiju aktivnost uništavanja glodara imaju lisice, lasice, tvorovi i mungosi, a od domaćih psi i mačke. **Hemijske metode** se baziraju na primjeni brzih i sporih otrova, repelenata i hemosterilanata. Otrovi koji se primjenjuju za deratizaciju zovu se **raticidi** ili **rodenticidi**. U prodaji se nalaze u vidu praha, granula, pasta i tečnosti. Najčešće se koriste pomiješani sa hranom ili vodom u vidu mamaca. Prema brzini djelovanja dijele se na brze i spore (kumulativne) otrove. Od brzih otrova u deratizaciji se koriste jedinjenja cinka, arsena, fosfora, talijuma, natrijuma, strihnina i dr. Brzi otrovi se vrlo rijetko koriste, jer su veoma otrovni za ljude i životinje. **Spori otrovi (antikoagulanti)** se danas najčešće koriste u deratizaciji. Antikoagulanti prve generacije su otrovi na bazi kumarina i indandiona. Djeluju tako što sprečavaju zgrušavanje krvi i tako dovode do unutrašnjeg iskrvarenja i smrti. Potrebno je da glodari uzimaju mamac više puta da bi se postigao toksičan efekat. Najviše se koriste **spori otrovi druge generacije** (bromadiolon, difenakum, brodifakum), zato što se efekti postižu poslije jedne konzumacije mamca (slike 45-50).



Slika 45. Mamci u vidu briketa (Bojanić Rašović)



Slika 46. Mamci na bazi sporih otrova bromadiolona (Bojanić Rašović)



Slika 47. Mamci na bazi brodifakuma (Bojanić Rašović)

Deratizacija pomoću mamaca zahtjeva upotrebu probnih mamaca i mamaca. Probni mamac se sastoji samo iz hraniva i koristi za procjenu koje hranivo glodari najradije jedu. Mamac se sastoji iz otrova i hraniva.



Slika 48. Mamci u obliku peleta (Bojanić Rašović)



Slika 49. Mamci na bazi žitarica (Bojanić Rašović)

Pri odabiru hraniva za pripremu mamaca, treba da se odabere suprotno hranivo od hraniva koje se nalazi u objektu, ili da se doda neki od atraktanata (riblje brašno, vanila i dr). Za pripremanje mamaca mogu da se upotrijebe sve vrste hraniva (žitarice, proizvodi mesne, mljekarske i pekarske industrije, otpaci iz restorana i dr.), pri čemu hranivo ne smije biti pokvareno. Za postavljanje mamaca u vlažnim sredinama koriste se parafinski mamci.



Slika 50. Parafinski mamci (Bojanić Rašović)

Veoma je važno da se deratizacione kutije sa mamcem izlože na pravo mjesto. Stoga je potrebno da se za svaki objekat izradi tačan plan i raspored izlaganja mamaca (deratizaciona mapa). Mamci se postavljaju na puteve kretanja glodara i pri tome moraju biti zaštićeni od padavina i od kontakta sa drugim vrstama životinja (slika 51). Poslije završene akcije, mamce, kao i uginule glodare, treba pokupiti i neškodljivo ukloniti.



Slika 51. Deratizaciona kutija u kojoj se postavlja mamac (Bojanić Rašović)

Deratizacija stočarskih objekata sprovodi se najmanje dva puta godišnje, u proljeće i jesen, a po potrebi i češće. Deratizaciju mora da obavlja stručno lice. Fumigacija se takođe koristi za regulaciju populacije glodara. Primjena **hemosterilanata** nije dala zadovoljavajuće rezultate, jer njihovo dejstvo nije sigurno.

Pitanja

1. Šta je deratizacija?
2. Koje bolesti mogu da prenesu glodari?
3. Koje štete izazivaju glodari?
4. Koje su biološke osobine glodara?
5. Koje su osnovne biološke karakteristike sivog i crnog pacova, domaćeg miša, poljskog miša?
6. Koje su metode borbe protiv mišolikih glodara?
7. Koje su preventivne metode borbe protiv mišolikih glodara?
8. Koje su metode za hvatanje i uništavanje glodara?
9. Koje su mehaničke, fizičke, biološke i hemijske metode hvatanja i uništavanja mišolikih glodara?
10. Šta je probni mamac?
11. Koje pravilo treba primijeniti pri pripremi mamaca?
12. Koja hraniva se mogu primijeniti za pripremu mamaca?
13. Koji se mamci postavljaju u vlažnim sredinama?
14. Na kojim mjestima treba postaviti mamce ?
15. Šta treba uraditi sa uginulim glodarima nakon završene deratizacije?

UPRAVLJANJE NUSPROIZVODIMA ŽIVOTINJSKOG PORIJEKLA

Nusproizvodi životinjskog porijekla su čitava tijela ili djelovi tijela životinja, proizvodi životinjskog porijekla ili drugi proizvodi dobijeni od životinja, koji nijesu namijenjeni za ishranu ljudi, uključujući jajne ćelije, embrione i sjeme. Oni su mogući izvor opasnosti za zdravlje ljudi i životinja.

Kategorizacija nus proizvoda životinjskog porijekla

Prema propisima Evropske unije i nacionalnim propisima, nusproizvodi životinjskog porijekla, u odnosu na nivo rizika po javno zdravlje i zdravlje životinja, svrstavaju se u 3 kategorije:

I kategorija: svi djelovi trupa, odnosno leševi životinja koje su zaražene ili za koje se sumnja da su zaražene TSE–om – transmisivnom spongiformnom encefalopatijom (specifični rizični materijal), životinja koje nijesu uzgajane, divljih životinja, životinja iz zooloških vrtova i cirkusa, životinja koje su korišćene u naučnim istraživanjima, proizvodi dobijeni od životinja kojima su davane posebne supstance, ugostiteljski otpad iz međunarodnog prometa i dr. Kada su u pitanju goveda, specifični rizični materijal je: lobanja (osim donje vilice), mozak, oči, kičmena moždina životinja koje su starije od 12 mjeseci, kičmeni stub osim pršljenova repa životinja starijih od 30 mjeseci, krajnici, tanko, debelo crijevo, rektum i mezenterijum životinja svih starosnih doba. Kada su u pitanju ovce i koze, to je: lobanja, mozak, oči, krajnici i kičmena moždina životinja koje su starije od 12 mjeseci, slezina i završni dio tankog crijeva (ileum) životinja svih starosti.

II kategorija uključuje druge rizične životinjske materijale, npr. pokvareno meso, uginule životinje, stajsko đubrivo (slika 52) i sadržaj probavnog trakta, životinje ubijene u cilju kontrole bolesti na farmi ili koje predstavljaju opasnost zbog prisustva ostataka veterinarskih lijekova i kontaminenata, ostatke sakupljene prilikom prečišćavanja otpadnih voda iz klanica i sl.



Slika 52. Sistem za izdubranje na farmi koka nosilja (Bojanić Rašović)

III kategorija je najmanje rizičan materijal, a uključuje djelove zaklanih životinja koji su higijenski ispravni, ali nijesu namijenjeni za ishranu ljudi, djelove zaklanih životinja koji su neprikladni za ishranu, ali na kojima nema znakova bolesti koje se mogu prenijeti na ljude i životinje i sl.

Odlaganje i način upotrebe nus proizvoda životinjskog porijekla

Odlaganje i upotreba materijala I kategorije

Materijal I kategorije odlaže se kao otpad spaljivanjem ili suspaljivanjem direktno bez prethodne prerade ili nakon prerade sterilizacijom pod pritiskom; zakopava se na odlagalištima poslije prerade (osim u slučajevima s TSE-om).

Odlaganje i upotreba materijala II kategorije

Materijal II kategorije može se zbrinuti kao i Materijal I kategorije, tj. odlaže se kao otpad spaljivanjem ili suspaljivanjem direktno bez prethodne prerade ili nakon prerade sterilizacijom pod pritiskom. Na odobreno odlagalište odlaže se nakon prerade sterilizacijom pod pritiskom. Prerađuje se u đubrivo nakon sterilizacije pod pritiskom, kompostira se ili pretvara u biogas; nanosi se na tlo bez prerade ako se radi o stajskom gnoju, sadržaju probavnog trakta, mlijeku, proizvodima na bazi mlijeka i kolostrumu za koji nadležno tijelo smatra da ne predstavlja opasnost od širenja bilo koje ozbiljne prenosive bolesti; koristi se kao gorivo za sagorijevanje uz prethodnu preradu ili bez nje. Dakle, pojedini materijali II kategorije mogu se reciklirati za ponovnu upotrebu, osim za ishranu životinja (za proizvodnju biogasa, komposta, proizvodnju oleo-hemijskih proizvoda).

Odlaganje i upotreba materijala III kategorije

Materijal III kategorije može se zbrinuti na isti način kao materijali I i II kategorije - spaljivanjem ili suspaljivanjem, uz prethodnu preradu ili bez nje; odlaže se na odobreno odlagalište nakon prerade. Može se koristiti za proizvodnju hrane za životinje iz uzgoja, osim krznaša, hrane za kućne ljubimce, organskih gnojiva ili poboljšivača tla; kompostira se ili pretvara u biogas; kao gorivo za sagorijevanje uz prethodnu preradu ili bez nje; nanosi se na tlo bez prerade ako je riječ o sirovom mlijeku, kolostrumu i od njih dobijenim proizvodima za koje nadležno tijelo smatra da ne predstavljaju opasnost od širenja bilo koje bolesti koja se putem tih proizvoda može prenijeti na ljude ili životinje.

Postupanje s nusproizvodima životinjskog porijekla

Obrada, prerada, ili skladištenje nusproizvoda životinjskog porijekla obavlja se u uslovima u kojima se sprečava unakrsno onečišćenje, a prema potrebi, u za to namijenjenom dijelu objekta ili pogona. Subjekti, u svojim objektima ili pogonima, radi nadzora, moraju sprovesti sopstvene provjere bazirane na analizi opasnosti i kritičnih kontrolnih tačaka (HACCP) za:

- preradu nusproizvoda životinjskog porijekla;
- pretvaranje nusproizvoda životinjskog porijekla u biogas i kompost;
- rukovanje i skladištenje više od jedne kategorije nusproizvoda životinjskog porijekla ili od njih dobijenih proizvoda u istom objektu ili pogonu;
- proizvodnju hrane za kućne ljubimce.

Svaka zemlja na svojoj teritoriji dužna je da obezbijedi da se nusproizvodi životinjskog porijekla sakupljaju, identifikuju i prevoze bez nepotrebnog odlaganja i prerađuju, koriste ili odlažu u skladu sa važećom nacionalnom i međunarodnom regulativom. Zakopavanje i spaljivanje nusproizvoda životinjskog porijekla, posebno uginulih životinja, može biti opravdano u određenim slučajevima, a posebno u udaljenim područjima ili u okolnostima koje nalažu hitno odlaganje životinja ubijenih u okviru kontrole ozbiljne prenosive bolesti. Zabranjen je izvoz nusproizvoda životinjskog porijekla i od njih dobijenih proizvoda namijenjenih spaljivanju ili odlaganju na odlagališta.

Postupak sa lešom

Postupak sa lešom do transporta treba da bude takav da onemogući širenje uzročnika zaraznih bolesti i da sačuva leš i sve njegove djelove do obdukcije. Za tu svrhu leš se sklanja na sjenovito mjesto i štiti od pristupa pasa, mačaka i ljudi.

Takođe, leš treba da bude zaštićen od insekata, ptica i glodara. Svi prirodni otvori leša treba da se zatvore vatom ili krpom natopljenom nekim dezinficijensom, kako bi se spriječilo cijeđenje sadržaja u kome se mogu nalaziti patogeni mikroorganizmi i kako bi se onemogućio pristup insektima. Ako se leš nalazi u štali, treba ga odmah ili što prije ukloniti. Sa susjednih ležišta treba ukloniti životinje i držati ih praznim sve dok se leš ne ukloni, izvrši dezinfekcija i ne prođe vrijeme utvrđeno od strane veterinara.

Transport leševa

Prevoz leševa treba da se obavlja specijalnim prevoznim sredstvima. Transportno sredstvo za prevoz leševa treba da je potpuno zatvoreno i da je sa unutrašnje strane obloženo nepropusnim materijalom (nerđajući lim) koji onemogućava ispadanje bilo kakvog materijala koji potiče od leša. Potpuno zatvoreno transportno sredstvo onemogućava pristup insektima i širenje neprijatnog mirisa. Transportno sredstvo treba da se lako pere i dezinfikuje i da raspolaže odgovarajućom opremom za dezinfekciju. Vrata koja se otvaraju odozgo prema dolje služe i kao rampa za utovar leša. Leš se stavlja u plastičnu ambalažu ili neki drugi nepropusni materijal. Poslije istovara leša, obavezna je dezinfekcija opreme i transportnog sredstva.

Deponije

Deponija je mjesto čija je primarna funkcija odlaganje otpada na površini ili ispod površine zemlje. Deponija se sastoji od: tijela deponije (slika 53), sistema za tretman deponijskog gasa, bazena za prihvatanje ocjernih voda, postrojenja za tretman i ispuštanje ocjernih voda, spoljašnjeg drenažnog sistema za sakupljanje površinske atmosfere vode i vode od pranja točkova, opreme za mjerenje otpada, prostora za kontrolu i analizu otpada i prostora za privremeno skladištenje otpada. Tijelo deponije treba da ima prostore za: prijem i skladištenje preuzetog otpada, preradu otpada, skladištenje i otpremanje prerađenog otpada. Ona se gradi na lokaciji koja treba da bude udaljena najmanje 300 m od naseljenih mjesta, mjesta za rekreaciju, javnih parkova i poljoprivrednih površina, 500 m od riječnih tokova i jezera, 300 m od zaštićene prirodne ili kulturne baštine. Deponija treba da ima čvrstu podlogu sa riješenim ispustom otpadnih voda. Radi sprečavanja pristupa neovlašćenim licima i nelegalnog odlaganja otpada, deponija se ograđuje ogradom visine najmanje dva metra. Tijelo deponije treba da bude izgrađeno tako da ne postoji mogućnost plavljenja podzemnim vodama i da nije u I, II i III zoni sanitarne zaštite izvorišta.



Slika 53. Tijelo (kada) deponije (Bojanić Rašović)

Deponijski gas se sakuplja u tijelu deponije. Sakupljanje gasa vrši se perforiranim cijevima u kojima se podpritisk reguliše putem gasnih ventila. Sakupljeni deponijski gas se transportuje, tretira i koristi na način kojim se sprečava zagađivanje životne sredine (slika 54). Na deponiji se moraju preduzimati mjere zaštite radi sprečavanja: širenja mirisa i prašine; raznošenja otpada vjetrom; pojačane buke i saobraćaja; pojave ptica, glodara, insekata i drugih štetočina; taloženja aerosola i požara. Deponija mora biti opremljena opremom za pranje točkova vozila prije izlaska na javnu saobraćajnicu. Na deponijama se odlaže obrađeni otpad. Sporedni životinjski proizvodi I, II i III kategorije prije odlaganja na deponiju toplotno se obrađuju.



Slika 54. Postrojenje u kojem se sakuplja i spaljuje biogas nastao u kadi deponije (Bojanić Rašović)

Posebni uslovi za objekte za spaljivanje i suspaljivanje nusproizvoda

Suspaljivanje je obrada ili uklanjanje nusproizvoda ili dobijenih proizvoda, koji predstavljaju otpad u objektu za suspaljivanje. **Spaljivanje** je uklanjanje nusproizvoda ili od njih dobijenih proizvoda kao otpada u objektu za spaljivanje. **Ostaci od spaljivanja i suspaljivanja** su ostaci koji nastaju u objektima za spaljivanje ili suspaljivanje, u kojima se obrađuju nus proizvodi ili od njih dobijeni proizvodi. Objekat za spaljivanje i suspaljivanje treba da omogući da se spaljivanje obavlja na temperaturi od 850 °C, koja je mjerena tokom dvije sekunde, ili do temperature od 1100 °C, koja je mjerena 0,2 sekunde na mjestu koje je najbliže unutrašnjem zidu komore za spaljivanje, a da se gasovi koji nastaju oslobađaju na kontrolisan i homogen način. Objekat za spaljivanje i suspaljivanje treba da je izgrađen na čvrstom i suvom terenu, tako da onemogućava pristup životinjama u objekat za spaljivanje, kao i nus proizvodima i pepelu koji nastaje u procesu spaljivanja.

Nusproizvodi i dobijeni proizvodi i pepeo treba da se skladište u pokrivenim, označenim i, po potrebi, nepropusnim kontejnerima. Nusproizvodi koji nijesu kompletno spaljeni do pepela ne iznose se na deponiju, nego se ponovo spaljuju, a pepeo koji nastaje u procesu spaljivanja uklanja se na deponiju.

Posebni uslovi za objekte koji se koriste za sagorijevanje nusproizvoda životinjskog porijekla i dobijenih proizvoda kao goriva

Sagorijevanjem dolazi do oksidacije goriva radi iskorišćavanja energetske vrijednosti nusproizvoda životinjskog porijekla ili od njih dobijenih proizvoda ukoliko nijesu otpad. Objekat za sagorijevanje treba da omogući da se obrada obavlja na temperaturi od 850 °C, koja je mjerena tokom dvije sekunde, ili do temperature od 1100 °C, koja je mjerena 0,2 sekunde na mjestu koje je najbliže unutrašnjem zidu ili na nekom drugom reprezentativnom mjernom mjestu komore za sagorijevanje, a da se gasovi koji nastaju u toku procesa sagorijevanja oslobađaju uvijek na kontrolisan i homogen način. Praćenje parametara i uslova pod kojima se obavlja postupak sagorijevanja treba da se obavlja automatski.

Proizvodnja biogasa

Biogas nastaje biohemijskim razlaganjem organskih materija uz odsustvo vazduha, tzv. anaerobnom fermentacijom. Anaerobna fermentacija (digestija) je biohemijski proces u kome se kompleksna organska jedinjenja razgrađuju djelovanjem različitih vrsta bakterija u anaerobnim uslovima (bez prisustva kiseonika). Cilj proizvodnje biogasa je dobijanje metana, koji se koristi za dobijanje električne energije na samom mjestu nastajanja. Sadržaj energije biogasa u najvećoj mjeri je određen

sadržajem metana u njemu. Obično se ostaci razgradnje u postrojenjima za biogas (slika 55) razbacuju na poljoprivrednim površinama. Prisutne štetne materije mogu da preostanu i poslije procesa fermentacije i tako dopiju u lanac ishrane. Zato tretman potencijalno štetnih otpadaka u biogas postrojenjima treba izbjegavati.



Slika 55. Postrojenje za proizvodnju biogasa (Bojanić Rašović)

Kompostiranje

Kompostiranje biootpada vrši se zagrijavanjem biootpada:

- dvije sedmice, na temperaturi od 55 °C ili više - za kompostiranje na otvorenom;
- jednu sedmicu na temperaturi od 65 °C ili više - za kompostiranje na otvorenom;
- jednu sedmicu na temperaturi od 60 °C ili više - za zatvoreno kompostiranje.

Kompostiranje biootpada vrši se na način kojim se obezbeđuje adekvatna biološka aktivnost najmanje dvije sedmice, uz odgovarajući odnos temperature (termofilne temperature), vlage i snabdjevenosti kiseonikom. Ukoliko prilikom kompostiranja nastaje otpadna voda, treba da se obezbijedi njeno vraćanje u proces ili prečišćavanje i ispuštanje u skladu sa zakonom kojim su uređene vode. Kod zatvorenog kompostiranja i kod kompostiranja na otvorenom, gdje se vrši kompostiranje u zatvorenim zgradama, treba da se obezbijedi prečišćavanje otpadnih gasova biološkim filterom.

Postrojenje za kompostiranje sa najmanjim godišnjim kapacitetom od 3000 t, treba da bude udaljeno od stambenih objekata najmanje:

- 300 m - za zatvoreno kompostiranje,
- 500 m - za kompostiranje na otvorenom.

U postrojenju za kompostiranje za vlažni biootpad koriste se zatvoreni kontejneri, kod kojih se otpadni gasovi usisavaju u uređaj za prečišćavanje otpadnih gasova. U postrojenju sa najmanjim kapacitetom od 10.000 t godišnje vrši se zatvoreno kompostiranje, u kome se otpadni gasovi prečišćavaju biološkim ili drugim filterom, sa redovnim provjerama kvaliteta otpadnih gasova koji se ispuštaju u atmosferu. Ocjedna voda i voda koja nastaje kondenzacijom vodene pare kod otvorenog kompostiranja može se koristiti za vlaženje komposta samo ako je obezbijedjeno sprečavanje širenja neprijatnog mirisa i ako negativno ne utiče na efekte dezinfekcije biootpada.

Metoda prerade nus proizvoda sterilizacijom pod pritiskom

Sterilizacija pod pritiskom je prerada nusproizvoda životinjskog porijekla nakon smanjenja čestica do veličine od najviše 50 mm, pri temperaturi u središtu većoj od 133 °C tokom najmanje 20 minuta bez prekida i pri apsolutnom pritisku od najmanje 3 bara. Ako su djelovi nusproizvoda koji se prerađuju veći od 50 mm, njihovu veličinu treba smanjiti odgovarajućom opremom do 50 mm. Pritisak se postiže tako da se sav vazduh ukloni iz sterilizacijske komore i zamijeni parom (“zasićena para”).

Zakopavanje nusproizvoda životinjskog porijekla

Stočna groblja

Zakopavanje nusproizvoda životinjskog porijekla na stočnim grobljima je higijenski i ekonomski najmanje opravdan način njihovog uklanjanja. U zavisnosti od vrste mikroorganizma, patogeni mikroorganizmi opstaju različito dugo u zakopanim leševima. Oni mogu da dospiju na površinu zemljišta podzemnim vodama ili iskopavanjem od strane pasa lualica. Izgradnja stočnih groblja se zasniva na određenim normativima. Lokacija stočnog groblja mora da bude na pristupačnom mjestu, ali udaljena najmanje 500 m od naseljenih mjesta i 150–200 m od glavnih saobraćajnica; teren predviđen za izgradnju stočnog groblja mora da ima nizak nivo podzemnih voda, ispod 2,5–3 m; površina stočnog groblja se planira na osnovu godišnjeg mortaliteta životinja, odnosno broja leševa, pri čemu je potrebno da se za zakopavanje krupnog leša planira 4 m², a za zakopavanje sitnog leša 2 m², imajući pri tom u vidu da se groblje eksploatiše u prosjeku od 10 do 15 godina, a potom se prekopava. Ako

je neophodno da se stočno groblje premjesti sa postojeće lokacije, korišćena površina može ponovo da se koristi za neke druge namjene tek pošto prođe 26 godina od zakopavanja zadnjeg leša, s tim da se posebna pažnja obrati na mjesta na kojima su zakopani konfiskati zaraženi anaerobima. Stočno groblje mora da bude ograđeno ogradom koja je visoka 1,80 m i ima ulazna vrata za kola. Na ulazu u stočno groblje treba da se sagradi kućica u kojoj se čuvaju i seciraju leševi. Jama za sakupljanje otpadnih voda gradi se uz kućicu za sakupljanje leševa. Mora postojati objekat za osoblje koje radi na stočnom groblju, sa svim pratećim objektima. Na groblju obavezno mora da se sagradi dezinfekciona rampa, za dezinfekciju transportnih sredstava koja služe za dovoženje konfiskata. Mora da postoji dovoljna količina tople i hladne vode. Leš mora da se zakopa dovoljno duboko, a debljina sloja zemlje iznad leša trebalo bi da bude 1 m.

Jame grobnice

Jame grobnice su pogodnije od stočnih groblja jer ne iziskuju kopanje zasebnih grobova za svaki leš, onemogućuju iznošenje uzročnika zaraznih bolesti na površinu zemlje, isključuju mogućnost da ljudi i životinje dođu do leševa. Osim toga, potrebna je znatno manja površina zemljišta nego za stočno groblje, a troškovi oko podizanja i održavanja jame grobnice su znatno manji. Jama grobnica treba da se gradi na pristupačnom terenu izvan naselja, udaljena od njega 500 m i 200–300 m od glavnih saobraćajnica. Teren treba da bude ocjedit, sa nivoom podzemnih voda nižim od 4,5 m. Za izgradnju jame grobnice treba obezbijediti od 180 do 250 m² površine zemljišta. Ograda oko jame grobnice treba da bude visoka 1,80 m, sa velikim ulaznim vratima za prevozna sredstva i sa mogućnošću zaključavanja. Pri izgradnji same jame grobnice treba da se obrati pažnja na kapacitet i način izgradnje zidova, dna jame i pokrovne ploče. Za te svrhe se donose sljedeći normativi: oblik jame grobnice može da bude okrugao ili četvorougao; širina otvora jame treba da bude 3–4 m; dubina jame grobnice se kreće od 4 do 12 m; dno jame mora da bude najmanje jedan metar iznad nivoa podzemnih voda; zidovi jame grobnice se zidaju najčešće od cigle, rjeđe od kamena, ali bez vezivanja s malterom; dno jame se ne obzidava, već se na njega nabacuje sloj od 0,5 m tucanog kamena ili polomljene cigle; pokrovna ploča jame grobnice se gradi od armiranog betona, a treba da leži na betonskom prstenu dimenzija 25 x 30 cm; na pokrovnoj ploči gradi se otvor dimenzija 100 x 80 cm koji služi za ubacivanje konfiskata; otvor za ubacivanje konfiskata treba da ima gvozdena vrata koja mogu da se zaključavaju; oko jame se predviđa široka betonska staza od 0,5 m; mora posjedovati objekat za obdukciju, objekat sa pratećim prostorijama za radnike koji obavljaju ove poslove, dezinfekcionu rampu, dovoljnu količinu vode i dr.

Industrijska prerada leševa i klaničnih konfiskata

Najbolji način neškodljivog uklanjanja leševa, klaničnih konfiskata i otpadaka je putem njihove industrijske prerade u specijalizovanim industrijskim pogonima, koji se zovu kafilerije. Kafilerije mogu biti otvorenog i zatvorenog tipa. Kafilerije zatvorenog tipa se grade u sklopu većih industrijskih klanica, dok kafilerije otvorenog tipa služe za preradu leševa sa šireg područja. Pri izgradnji kafilerija, poštuje se princip odvajanja čistog od nečistog dijela pogona. U nečistom dijelu pogona prihvataju se sirovine i pripremaju za preradu, dok se u čistom dijelu obavlja proces prerade i pripreme prerađene sirovine za upotrebu. Nečisti dio čine: sala za prihvatanje, odnosno seciranje i komadanje leševa, kao i sortiranje konfiskata, odjeljenje za radnike i prostorija za veterinaru. Sala za seciranje leševa i prijem konfiskata mora biti velika i izgrađena od materijala koji se lako čisti i dezinfikuje. Na pregradnom zidu ili podu nalaze se otvori aparata za preradu sirovina u koje se one ubacuju. Ostala odjeljenja su znatno manja, ali moraju takođe biti izgrađena od materijala koji se lako čisti i dezinfikuje. Čisti dio kafilerije čine odjeljenja sa aparatima za preradu, kotlarnica, magacini za finalne proizvode, sanitarni čvor, upravne prostorije i garaža. Za rad kafilerije potrebno je obezbijediti dovoljne količine vode i sistem za odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda. Pri preradi životinjskih leševa i animalnih otpadaka koriste se uglavnom četiri tehnološka postupka: vlažni, suvi, vlažno - ekstraktivni i suvi kontinuirani postupak.

Pitanja

1. Šta su nusproizvodi životinjskog porijekla?
2. Koje su kategorije nusproizvoda životinjskog porijekla?
3. Kako se odlažu i upotrebljavaju pojedine kategorije nusproizvoda?
4. Kako se postupa sa lešom životinje?
5. Kako se transportuju leševi životinja?
6. Koje uslove treba da ispunjava deponija?
7. Objasni postupak dobijanja biogasa.
8. Objasni postupak kompostiranja nusproizvoda.
9. Objasni postupak sterilizacije nus proizvoda pod pritiskom.
10. Objasni uklanjanje nusproizvoda zakopavanjem.

HIGIJENSKI NORMATIVI ZA IZGRADNJU OBJEKATA ZA SMJEŠTAJ DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Prilikom izgradnje objekata za smještaj domaćih životinja moraju se uzeti u obzir: fiziološke potrebe životinja, tehnološki uslovi, građevinsko-tehnički uslovi, geološko-pedološke karakteristike terena, klimatski uslovi, epidemiološko-epizootiološka slika terena i ekonomske mogućnosti. Za izgradnju ekonomskog dvorišta potrebno je da se predvidi 0,9–1,5% od raspoloživih površina imanja na kome se gradi farma. U ekonomskom dvorištu prostor za saobraćajnice, prostor između zgrada i drugi prostori treba da su zastupljeni sa oko 120–150% od površine pod zgradama. Saobraćajnice u ekonomskom dvorištu moraju da budu što kraće i što više pravolinijske.

Broj različitih vrsta i kategorija stoke se iskazuje u vidu tzv. uslovnih grla. Pod jednim uslovnim grlom se podrazumijeva životinja čija je masa 500 kg. Koeficijenti za prevođenje fizičkog broja stoke u uslovna grla po vrstama prikazani su u tabeli 7:

Tabela 7. Koeficijenti za prevođenje fizičkog broja stoke u uslovna grla po vrstama

Vrsta i kategorija životinja	Koeficijent
Goveda:	
Krave	1,00
Steone junice	1,00
Bikovi	1,50
Volovi	1,20
Junice 1–2 godine	0,70
Junice 6–12 mjeseci	0,50
Tovna junad	0,70
Telad	0,25

Vrsta i kategorija životinja	Koeficijent
Svinje:	
Krmače	0,30
Suprasne nazimice	0,25
Nerastovi	0,35
Tovne svinje	0,20
Nazimad	0,13
Prasad	0,02
Ovce:	
Priplodne ovce	0,10
Ovnovi	0,10
Jagnjad	0,05
Konji:	
Kobile	1,00
Muška grla	1,20
Ždrebad	0,60
Živina:	
Sve kategorije	0,003

Određivanje i mjerenje osvjetljenja u objektima za smještaj domaćih životinja

Prirodno osvjetljenje objekata za držanje životinja se najčešće izražava koeficijentom osvjetljenja. Koeficijent osvjetljenja predstavlja odnos površine prozora prema površini poda. Potrebe za osvjetljenjem su različite u zavisnosti od vrste i kategorije životinja, a kreću se od 1 : 5 do 1 : 20. To znači da je na svakih 5–20 m² poda staje potrebno 1 m² svjetlosne površine prozora, odnosno po uslovnom grlu 0,3–0,5 m² svjetlosne površine prozora. Osvjetljenje u stajama se mjeri pomoću luksmetra, a izražava u Hefnerovim luksima (Lx). Ova jedinica označava upadajući dio svjetlosne struje koju daje jedna Hefnerova svijeća na vertikalnu površinu od 1 m² i na udaljenosti od 1 m. Luksmetri su fotoelektrični aparati koji se sastoje od fotoćelije koja reaguje na svjetlost, koja se u vidu talasa prenosi do drugog dijela aparata, a koji registruje i pokazuje njenu vrijednost u luksima. Da bi se dobila srednja vrijednost osvjetljenja na jednom mjestu u štali, luksmetar se okreće na sve četiri strane objekta, kao i prema podu i tavanici, nakon čega se iz registrovanih vrijednosti izračunava aritmetička sredina.

Zoohigijenski zahtjevi za objekte za smještaj muznih krava – zatvoreni sistem držanja

U zavisnosti od kapaciteta, na farmi se gradi jedan ili više objekata za smještaj muznih krava. Kapacitet jednog objekta može da bude 50–400 krava, a ležišta se grade u dva ili više redova (slika 56). Danas je tendencija gradnje mini-farmi.



Slika 56. Mini farma muznih krava, sa dva reda ležišta (Bojanić Rašović)

Zoohigijenski uslovi koji treba da budu ispunjeni prilikom izgradnje ležišta u objektu za smještaj muznih krava su prikazani u tabeli 8:

Tabela 8. Normativi koje treba ispuniti prilikom izgradnje ležišta u objektu za smještaj muznih krava

Kubatura staje	15–20 m ³
Visina staje	2,3–3,0 m
Korisna površina poda	8,0–10 m ²
Dužina srednje dugog ležišta	1,9–2,1 m
Dužina kratkog ležišta	1,5–1,8 m
Širina ležišta po jednoj kravi	1,05–1,2 m
Pad ležišta prema kanalu u prve 2/3 dužine	1%
Pad ležišta prema kanalu u zadnjoj 1/3 dužine	2%

Normativi koje treba da ispunjavaju uređaji za hranjenje, napajanje i vezivanje muznih krava su prikazani u tabeli 9.

Tabela 9. Normativi za uređaje za hranjenje, napajanje i vezivanje muznih krava

Širina otvora jasala	50–60 cm
Visina jasala kod kratkog tipa ležišta	25–30 cm
Visina jasala kod srednje dugog ležišta	40–50 cm
Visina dna jasala kod oba tipa ležišta	5–10 cm
Širina stola za hranjenje	65–75 cm
Širina stola za hranjenje, zajedno sa jaslama	120–130 cm
Pad stola za hranjenje prema valovu	0,50%
Hodnik za hranjenje, širina, u zavisnosti od načina raspodjele hrane	100–220 cm
Potreba vode za napajanje i čišćenje dnevno po kravi	70–80 L
Potreba vode za napajanje po uslovnom grlu dnevno	50 L
Automatske napajalice na 2 krave	1 kom.
Visina napajalice od poda	40 cm
Vezovi kratkog tipa ležišta, čija visina gornje armature za pričvršćivanje iznosi kod: Grabnerovih lanaca.....1,65 m Vratnih ramova.....1,75–1,85 m	
Visina gornjeg dijela okvira za vezivanje od poda	1,55–1,65 m
Širina otvora vratnog rama	0,18–0,22 m
Visina donjeg dijela okvira za vezivanje od poda	0,15 m
Visina gornjeg dijela okvira za vezivanje od poda	1,55–1,65 m

Normativi za uređaje za čišćenje i kanalizaciju objekata za smještaj muznih krava su prikazani u tabeli 10.

Tabela 10. Normativi za uređaje za čišćenje i kanalizaciju objekata za smještaj muznih krava

Širina hodnika za čišćenje, zajedno sa pločom za baleganje i kanalom za mokraću:	za ležišta samo na jednoj strani 2,00 m; za ležišta na obje strane 3,00 m.
Širina ploče za baleganje, zajedno sa kanalom za mokraću, u zavisnosti od vrste mehanizacije za čišćenje	0,52–0,85 m
Širina kanala za urin	0,20 m
Dubina kanala za urin	0,05–0,10 m
Pad kanala za urin	1%

Sedimentacione jame na kanalu za mokraću izgrađuju se u razmacima od:	4,00–5,00 m
Dnevna potreba slame po uslovnom grlu za:	
dugo ležište	7,00–8,00 kg
srednje dugo ležište	5,00 kg
kratko ležište	3,00–3,50 kg

Zahtjevi koje treba da ispunjava ventilacija i ventilacioni uređaji u objektima za smještaj muznih krava su prikazani u tabeli 11.

Tabela 11. Zahtjevi koje treba da ispunjava ventilacija i ventilacioni uređaji u objektima za smještaj muznih krava

Tavanica	Mora da ima 30% bolje termoizolacione sposobnosti od zidova
Kapacitet ventilacionih uređaja po uslovnom grlu	200 m ³ /h
Koeficijent ventilacije - broj izmjena vazduha u toku jednog časa	3–5 i više
Veličina dovodnih kanala u odnosu na odvodne	70%
Otvor odvodnog ventilacionog kanala završava se iznad krova najmanje	0,50–0,60 m
Uslovno grlo odaje u toku jednog časa:	
Toplote	890 kcal.
vodene pare	160 L
ugljiendioksida	160 L

Uslovi koje treba obezbijediti u pogledu osvjetljenja objekata za smještaj muznih krava su prikazani u tabeli 12.

Tabela 12. Uslovi koje treba ispuniti u pogledu osvjetljenja objekata za smještaj muznih krava

Prirodno osvjetljenje	1 : 10 do 1 : 15
Odnos površine prozora prema površini poda po uslovnom grlu	0,3–0,5 m ²
Vještačko osvjetljenje na m ² poda	
U hodniku za hranjenje	4,0 W
U hodniku za čišćenje	5,0 W

Zahtjevi koje treba ispuniti u pogledu toplotno–vlažnog režima i mikroklimatskih uslova u objektima za smještaj muznih krava su prikazani u tabeli 13.

Tabela 13. Zahtjevi koje treba ispuniti u pogledu toplotno - vlažnog režima i mikroklimatskih uslova u objektima za smještaj muznih krava

Optimalna temperatura	12–14 °C
Optimalna vlažnost	70–80%
Koncentracija ugljendioksida	0,3%
Koncentracija amonijaka	100 ppm
Koncentracija sumporvodonika	20–50 ppm

Uslovi u pogledu prostora i mikroklimе koje treba obezbijediti u porodilištu farme muznih krava prikazani su u tabeli 14.

Tabela 14. Prostorni i mikroklimatski uslovi koje je potrebno obezbijediti u porodilištu farme za držanje muznih krava

Prostor za pranje krava prije ulaska u porodilište treba da ima površinu poda	7–8 m ²
Prostorija namijenjena za dežurnog porodiljca treba da ima površinu poda	7,5 m ²
Procenat ležišta u porodilištu u odnosu na ukupan broj krava na farmi	5–10%
Dužina srednjeg tipa ležišta	210–215 cm
Širina ležišta po kravi	110–120 cm
Pad prema kanalizaciji	1,5–2,0%
Koeficijent ventilacije	4–5
Koeficijent osvetljenja	1:10
Vještačko osvetljenje	60–100 lux
Procenat ležišta u izolatoru prema broju krava	1,50%
Mikroklimat – kao u stajama za muzne životinje	
Kroz porodilište prolazi u toku jedne godine od ukupnog broja krava na farmi	85–90%
Krave dolaze u porodilište prije porođaja	1–7 dana
Krave ostaju u porodilištu poslije teljenja	15 dana

Uslovi koje treba obezbijediti u telećarniku su prikazani u tabeli 15.

Tabela 15. Uslovi koje treba obezbijediti u telećarniku

Pod mora da bude topao sa padom prema slivniku od	2–3%
Temperatura vazduha u zimskom periodu ne niža od	8 °C
Relativna vlažnost vazduha	70–75%
Koeficijent prirodnog osvjetljenja	1 : 10
Vještačko osvjetljenje	50–60 lux odnosno 5 W/m ²
Kapacitet telećarnika se planira za broj teladi koji je oko 20% od broja krava na farmi	
Telad do 60 dana života drži se u skupnim boksovima u grupama od po	5–7 grla
U uzrastu od 60 do 100 dana u grupama od po	5–10 grla
Za svako tele od 1 mjeseca obezbjeđuje se površina boksa	1,5–2 m ²
Za svako tele uzrasta od 2 mjeseca, u boksu se obezbjeđuje površina poda	2,5–3,0 m ²
Za svako tele uzrasta od 3 mjeseca, obezbjeđuje se površina poda boksa	2,5–3,0 m ²
Za svako tele predviđa se površina ispusta	3,0–5,0 m ²

Uslovi koje treba obezbijediti u profilaktorijumu su prikazani u tabeli 16.

Tabela 16. Uslovi koje treba obezbijediti u profilaktorijumu

Temperatura zimi	ne niža od 6–8 °C
Vlažnost vazduha	70–75%
Koeficijent osvjetljenja	1 : 10
Vještačko osvjetljenje	50–60 lux
Pad poda prema slivniku	5–6%
Boksovi za pojedinačno držanje teladi postavljaju se u tri do četiri reda sa komunikacijama između redova širine	100 cm
Površina poda profilaktorijuma treba da bude tolika da na njoj može da se smjesti 50% više individualnih boksova nego što ima ležišta u porodilištu	
Boksovi moraju da budu podignuti od poda	25 cm
Boksovi se poslije upotrebe koriste ponovo poslije	7 dana
Dimenzije individualnih boksova:	
dužina	1,00–1,20 m
širina	0,60–1,00 m
visina zidova	0,90–1,00 m
Telad se u profilaktorijumu drže do uzrasta	15 dana

Uslovi koje treba da ispunjava đubrište i osočna jama su prikazani u tabeli 17.

Tabela 17. Uslovi koje treba da ispunjava đubrište i osočna jama

Dnevna proizvodnja fecesa po uslovnom grlu	20–30 kg
Zapreminska masa svježeg fecesa	700–1000 kg/m ³
Zapreminska masa sazrelog đubreta	1000–1200 kg/m ³
Nakupljanje osoke dnevno	5 L/uslovno grlo
Veličina osočne jame kod četvorokratnog pražnjenja godišnje	1,5 m ³ /uslovno grlo
Veličina osočne jame kod dvokratnog pražnjenja godišnje	3 m ³ /uslovno grlo

Zoohigijenski zahtjevi za objekte za smještaj muznih krava – otvoreni sistem držanja

Farme za uzgoj krava u otvorenim stajama mogu da budu različitog kapaciteta, od 200 do 1000 krava, a sastoje se od:

- Poluotvorenih staja sa odgovarajućim ispustima i uređajima za hranjenje;
- Reprodukciono - uzgojnog čvora sa punktom za vještačko osjemenjavanje, porodilištem, profilaktorijumom i telicarnikom;
- Izmuzišta;
- Objekata za zasušene krave;
- Objekta za smještaj hrane.

Zoohigijenski uslovi koje treba da ispunjava otvorena staja za držanje krava muzara prikazani su u tabeli 18.

Tabela 18. Zoohigijenski uslovi koje treba da ispunjava otvorena staja za držanje krava muzara

Kapacitet i dimenzije staje	50–60 grla
Površina staje bez boksova, po kravi	4,5–6 m ²
Površina staje sa boksovima, uključujući i površinu hodnika za čišćenje, po kravi	2,25–3,0 m ²
Površina boksa za liječenje	2,1 m ²
Visina staje iznad duboke prostirke	3,5 m
Razmak između stubova otvorene strane staje	4,0 m
Širina staje	10–12 m
Pad poda prema kanalu za odvođenje urina	3%
Pad kanala za urin	1%
Mjesečna proizvodnja đubreta	1,0 m ³ /krava

Dnevna potreba slame	3–4 kg/krava
Visina duboke prostirke	1,2 m
Širina hodnika za čišćenje u staji sa boksevima	1,7 m
Vještačko osvjetljenje	5 W/m ²

Normativi koje treba da ispunjavaju hranilište i jasje su prikazani u tabeli 19.

Tabela 19. Normativi koje treba da ispunjavaju hranilište i jasje

Dužina stajališta	2,6 m
Površina hranilišta po kravi	3,5–4,5 m ²
Pad stajališta prema kanalu za odvođenje urina	3%
Širina jaslara sa polustolom za hranjenje	1,0 m
Dužina jaslara po kravi	80–100 cm
Visina dna jaslara iznad poda	0,05–0,10 m
Širina otvora jaslara	0,45 m
Jedno stajalište pri hranjenju po volji za	4 krave
Širina hodnika za hranjenje	2,6 m
Jedna automatska napajalica za	15–18 krava
Potrebno slame po kravi, dnevno	3,0–4,0 kg

Normativi za ispust i kanalizaciju su prikazani u tabeli 20.

Tabela 20. Normativi za ispust i kanalizaciju

Potrebna površina ispusta	8–10 m ²
Visina ograde	1,4–1,7 m
Osočna jama za 3 mjeseca	0,5–0,7 m ³ /krava
Bunker za đubre	0,8 m ³ /uslovno grlo

Normativi koje treba da ispunjava izmuzište su prikazani u tabeli 21.

Tabela 21. Normativi za izmuzište

Broj muznih mjesta u izmuzištu treba da bude:	na broj muznih krava: 3% na ukupan broj krava: 2,5%
Ispusti za prihvatanje krava prije i poslije muže	2–3 m ²
Dužina trajanja muže po kravi	7–8 minuta

Normativi za objekte za smještaj hrane su prikazani u tabeli 22.

Tabela 22. Normativi za objekte za smještaj hrane

Za kabastu hranu	20–30 m ³ /krava
Silo–prostor (silaza godišnje)	1 vagon (krava)

Higijenski normativi za izgradnju objekata za rasplodnu i tovnu junad su prikazani u tabeli 23.

Tabela 23. Normativi za izgradnju objekata za rasplodnu i tovnu junad

Broj grla u jednom boksu pri slobodnom načinu držanja	15–20
Površina poda boksa po grlu, u zavisnosti od uzrasta	2,5–3,5 m ²
Površina poda staje za junice	3,0–4,0 m ²
Širina ležišta po grlu	1,0 m
Pod sa padom prema kanalizaciji	3,4%
Potreba slame u boksovima po grlu, dnevno:	
Ljeti	1 kg
Zimi	4–5 kg
Ako se gradi posebno hranilište, dužina stajališta iznosi	1,6–1,7 m
Ukupna širina jasala sa polustolom za hranjenje iznosi	1,0 m
Visina jasala	20–40 cm
Dno šupljine jasala iznad nivoa ležišta	5–10 cm
Širina otvora jasala	0,40 m
Dužina jasala po jednom grlu	0,50–0,70 m
Jedna automatska napajalica	15 junadi
Za jedno stajalište planira se	4 grla
Veličina ispusta	4,0–5,0 m ²

Zoohigijenski zahtjevi za izgradnju objekata za smještaj konja

Higijenski normativi za izgradnju objekata za smještaj konja su prikazani u tabeli 24.

Tabela 24. Normativi za izgradnju objekata za smještaj konja

Optimalan broj jedinki u objektu:	
Odraslih	20–40
Podmlatka radnih konja	20–40
Plemenitih pastuva	4–40
Plemenite ždrebadi	20–40
Plemenitih sportskih konja	20–40
Zapremina objekta po jednom konju	20–25 m ³
Manji objekti, širina vrata	1,5 m
Manji objekti, visina vrata	2,0 m
Veći objekti, širina vrata	2,2 m
Veći objekti, visina vrata	2,3–2,8 m
Prozori se postavljaju na visini od	1,6–1,8 m
Prozori se postavljaju kod plemenitih grla na visini	2,0–2,2 m
Koeficijent osvjetljenja	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	20 W/ m ²
Površina objekta po jednom konju:	
kod jednorednog ležišta	10,0 m ²
kod dvorednog ležišta	8,5 m ²
Visina konjušnice	2,5–3,5 m
Dužina ležišta	3,0–3,5 m
Širina ležišta	1,80–2,00 m
Širina ležišta za dva konja	3,0–3,2 m
Širina ležišta za tri konja	4,2–4,5 m
Širina ležišta za četiri konja	5,0–5,4 m
Ležište u zadnje 2/3 treba da ima pad prema kanalu za odvođenje urina	1 : 75 do 1 : 50
Motka koja razdvaja ležišta dva konja postavlja se na visini	80–100 cm
Puna drvena pregrada između ležišta ima visinu	1,30–1,40 m
Širina boksa za radne konje	3,2–3,6 m
Dužina boksa za radne konje	2,8–3,2 m
Površina poda za radne konje	9,0–11,0 m ²

Širina boksa za plemenite i rasplodne konje	3,5 m
Dužina boksa za plemenite i rasplodne konje	3,7 m
Površina boksa za plemenite i rasplodne konje	13,0–16,0m ²
Površina boksa za jahaće konje	10,0–12,0m ²
Površina boksa za kobile sa ždrebadi: širina boksa 3,5 m ² dužina boksa 3,7 m	13 m ²
Površina boksa za podmladak	12,0 m ²
Visina jasala za odrasle konje	0,9–1,0 m
Visina jasala za podmladak	50–70 cm
Širina jasala u gornjem dijelu	60 cm
Dužina pojedinačnih jasala	60 cm
Kod zajedničkih jasala za podmladak na svako ždrijebe otpada	50–60 cm
Ovalni kanal za odvođenje urina dubine	3 cm
Pad kanala za odvođenje urina prema jednoj strani	1,0–1,5%
Širina hodnika sa jednim redom	1,5–1,8 m
Širina hodnika sa dva reda	2,6–2,8 m
Pad hodnika prema kanalu	2%
Zobnica ima dimenzije: dužina 0,60 m, širina otvora 0,40 m	
Korpa za sijeno iznad stola jasala visoka je	0,60 m

Higijenski normativi za bokseve za kobile i ždrebada su prikazani u tabeli 25.

Tabela 25. Normativi za bokseve za kobile i ždrebada

Jedan boks za ždrijebljenje na svakih	6 kobila
Površina poda boksa za ždrijebljenje	14,0–20,0 m ²
Pad poda u boksu	2%
Visina ograde boksa za ždrijebljenje	2,0 m
Širina vrata na boksu za ždrijebljenje	1,20–1,40 m
Površina boksa za ždrebada	4,0–8,0 m ²
Širina vrata na boksu	1,20–1,40 m
Jasle sa polustolom za hranjenje: visina 0,40–0,70 m širina 1,00 m	
Dužina valova, u zavisnosti od uzrasta ždrebadi	0,50–0,90 m

Normativi za mikroklimat u konjušnicama su prikazani u tabeli 26.

Tabela 26. Normativi za mikroklimat u konjušnicama

Temperatura zimi ne niža od	6–8 °C
Relativna vlažnost	70–80 °C
Obim ventilacije	100 m ³ /h
Koeficijent osvjetljenja preko prozora	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	20 W/m ²

Zoohigijenski zahtjevi za izgradnju objekata za smještaj svinja

Na farmi svinja potrebno je izgraditi sljedeće objekte: bukarište, čekalište, prasilište, odgajivalište, tovišite i prateće objekte. Svaki objekat ima svoje specifičnosti, koje moraju da budu usklađene sa biološkim i fiziološkim karakteristikama životinja i potrebama proizvodnje (slike 57-60).



Slika 57. Farma svinja (Bojanić Rašović)



Slika 58. Bukarište (Bojanić Rašović)



Slika 59. Prasilište – boks za prašenje (Bojanić Rašović)



Slika 60. Tovilište (Bojanić Rašović)

Higijenski normativi za izgradnju bukarišta su prikazani u tabeli 27.

Tabela 27. Normativi za izgradnju bukarišta

Visina zidova	2,5 m
Koeficijent osvjetljenja	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	6–8 W/m ²
Temperatura za nerastove ne viša od	22 °C
Temperatura za krmače ne viša od	26 °C
Krmače se drže grupno u boksovima po	15–20 kom
Površina boksa po jednoj krmači	2,50 m ²
Površina boksa Na rešetkasti dio otpada 2,0–2,4 m ²	6,5–8,0 m ²
Nagazne površine gredica:	širina 12 cm procjepi 2,5 cm
Pad punog dijela poda	2–3 %
Visina ograde boksa	1,20 m
Valov za krmače: dužina 0,50 m/krmača, širina 0,40 m/krmača	
Automatska klinasta napajalica se postavlja na visini od	70–80 cm
Jedna automatska napajalica na	15–20 krmača

Širina hodnika za hranjenje	1,50–1,60 m
Širina hodnika za čišćenje	1,40–1,70 m
Površina boksa za nerastove probače	3,7–4,5 m ²
Boksovi za pojedinačno držanje krmača	
dužina	160–180 cm
širina	55–65 cm
površina	1,23–1,59 m ²
Krmače dolaze u bukarište iz prasilišta	poslije zalučjenja
Ostaju u bukarištu poslije oplodjenja	21 dan

Normativi za kapacitet bukarišta su prikazani u tabeli 28.

Tabela 28. Normativi za kapacitet bukarišta

Na jednog nerasta kod prirodnog pripusta	20–25 krmača
Broj nerastova kod vještačkog osjemenjavanja od broja krmača	0,7–0,8%
Broj zalučjenih krmača od ukupnog fonda	20–25%
Veličina ispusta	4–6 m ² /krmača

Normativi za izgradnju prasilišta su prikazani u tabeli 29.

Tabela 29. Normativi za izgradnju prasilišta

k–vrijednost zidova	0,5–0,7 W/m ² K
k–vrijednost tavanice	0,3–0,5 W/m ² K
Visina prasilišta	2,2–2,8 m
Zapremina prasilišta po boksu	25–28 m ³
Površina poda boksa	3,5–5,0 m ²
Širina hodnika za hranjenje	80–100 cm
Širina hodnika za izdubavanje	120–150 cm
Koeficijent osvjetljenja	1 : 15
Intenzitet vještačkog osvjetljenja	60 lux
Temperatura vazduha prasilišta	18–20 °C
Temperatura u toplom gnijezdu	32–22 °C
Relativna vlažnost vazduha	60–70%
Obim ventilacije po krmači	180 m ³ /h
Obim ventilacije po krmači zimi	18 m ³ /h
Boravak gravidne krmače u prasilištu prije prašenja	5–7 dana

Prosječan broj oprasene prasadi po leglu	10,0–10,5
Dužina perioda sisanja prasadi	3–4 nedjelje
Prosječna masa oprasenog praseta	1200 g
Prosječna masa odlučenog praseta:	
u uzrastu od tri nedjelje	4,5–5,0 kg
u uzrastu od četiri nedjelje	6,0–7,0 kg
u uzrastu od pet nedjelja	8,0–9,0 kg
Prosječan dnevni prirast prasadi na sisi u uzrastu od:	
od tri nedjelje	155–170 g
četiri nedjelje	170–186 g
pet nedjelja	180–206 g
Veličina osočne jame za tromjesečno pražnjenje:	
po uslovnom grlu	1,5 m ³
po boksu za prašenje	0,8 m ³
Površina đubrišta po uslovnom grlu za visinu od 2,5 m i tromjesečno odvoženje đubreta	1 m ²
Dužina servis perioda (dezinfekcija prasilišta poslije prašenja)	5–7 dana

Normativi za izgradnju čekališta su prikazani u tabeli 30.

Tabela 30. Normativi za izgradnju čekališta

Temperatura vazduha:	
zimi ne niža od	16 °C
ljeti ne viša od	26 °C
obim ventilacije:	
ljeti	1,0–1,2 m ³ /kg tjelesne mase
zimi	1/6 – 1/10 ljetnjeg obima
Koeficijent osvjetljenja	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	6–8 W/m ²
Širina hodnika za hranjenje	100–150 cm
Broj krmača u boksu	6–8 krmača
Površina boksa po jednoj krmači	1,20 – 1,80 m ²
Pad punog poda prema kanalizaciji	1,0–2,0%
Valov u boksu po jednoj krmači: širina 50 cm; dužina 40–45 cm	
Veličina ispusta	4–6 m ² /krmača

Normativi za izgradnju odgajivališta su prikazani u tabeli 31.

Tabela 31. Normativi za izgradnju odgajivališta

Temperatura vazduha za prasad u uzrastu od tri nedjelje u početku 25–26 °C, a kasnije se smanjuje svake nedjelje dana za 1 °C do	20 °C
Relativna vlažnost vazduha	60–70 %
Obim ventilacije	100–125 m ³ /h uslovno grlo
Zapremina	30 m ³ /h/uslovno grlo
Koeficijent osvjetljenja	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	6–8 W/m ²
Kapacitet boksa	10–12 prasadi
Površina boksa po jednom prasetu	0,25–0,30 m ²
Dubina boksa	1,70–1,90 m
Visina ograde bokseva	65 cm
Pad poda boksa prema kanalu za odvođenje urina	2–3 %
Hranilica:	
širina	30–40 cm
visina	0,12–0,25 m
dužina	18–20 cm/prase
Na automatskoj hranilici jedno mjesto dužine 0,20 m valova dovoljno za	4 praseta
Jedna automatska napajalica na	12 prasadi

Normativi za izgradnju tovilišta su prikazani u tabeli 32.

Tabela 32. Normativi za izgradnju tovilišta za tov svinja od 20-25 kg do 95-100 kg

Razmak između objekata	10–15 m
Temperatura vazduha	16–20 °C
Vlažnost vazduha	60–70%
k vrijednost zidova	0,59–0,70 W/m ² K
k vrijednost tavanica	0,46W/ m ² K
Koeficijent osvjetljenja	1 : 20
Vještačko osvjetljenje	6–8 W/m ²
Koeficijent ventilacije ljeti	25–30
Visina objekta	2,5–3,0m

Zapremina	30–40 m ³ /uslovno grlo
Broj tovljenika u boksu	10–12
Broj tovljenika u boksu za predtov	20
Površina poda ležišta boksa u predtovu po tovljeniku	0,30 m ²
Površina čitavog poda boksa u predtovu po tovljeniku	0,40 m ²
Površina poda boksa u završnom tovu po tovljeniku	0,60–0,70 m ²
Dubina boksa bez valova	1,80–1,90 m
Visina ograde boksa	90–100 cm
Pad poda boksa	3–5%
Dimenzije valova:	
visina	85 cm
dužina	27 cm
širina	40 cm
Dužina automatske hranilice za 3–4 tovljenika	35–40 cm
Na svaki metar dužine hranilice računa se	7–10 tovljenika
Jedna automatska hranilica predviđena za	12 tovljenika
Potreba vode u tovilistu, sa korišćenjem prostirke i izdubravanjem dnevno po tovljeniku (8 L za napajanje i 4 L za čišćenje)	12 L
Potreba vode za ispiranje fecesa u tovilistu bez korišćenja prostirke, dnevno po tovljeniku	20 L
Širina hodnika za hranjenje	1,40 m
Proizvodnja fecesa dnevno po tovljeniku	2–3 kg
Potrebna površina đubreta, pri visini đubreta od 2,5 –3,00 m pri tromjesečnom pražnjenju	1m ² /uslovno grlo
U tovilistu sa korišćenjem prostirke dnevno se stvara otpadnih voda po tovljeniku (1L urina i 2L vode od čišćenja)	3 L
Veličina osočne jame pri tromjesečnom pražnjenju	1,5 m ³ /uslovno grlo
Pri korišćenju tovilista ispiranjem stvaraju se otpadne vode, dnevno	15 L/uslovno grlo
Kod biološkog prečišćavanja, uz prethodno razrjeđenje sa 10 L vode, stvara se otpadne vode	25 L/uslovno grlo

Kapacitet jednog objekta za tov svinja može da bude 200 do 1000 tovljenika, a cijelog tovilišta 5000 do 100000 tovljenika.

Zoohigijenski zahtjevi za izgradnju objekata za smještaj ovaca

Smještaj ovaca se u odnosu na druge vrste životinja može riješiti na jednostavniji način. Za ovce je važno obezbijediti suhu staju, bez promaje. Ovčarnici se izgrađuju, zavisno od veličine stada, sa jednim ili više odjeljenja za smještaj ovaca, jagnjadi, objektom za smještaj ovnova, bolesnih jedinki i pratećim objektima (slika 61).



Slika 61. Ovčarnik (Bojanić Rašović)

Higijenski normativi za izgradnju objekata za smještaj ovaca su prikazani u tabeli 33.

Tabela 33. Normativi za izgradnju objekata za smještaj ovaca

Visina ovčarnika	4 m
Visina ovčarnika iznad sloja prostirke	2,80 m
Visina zidova	2,00–2,50 m
Širina ovčarnika	8–10 m
Dužina ovčarnika	Zavisno od broja ovaca
Visina sloja đubreta i prostirke do	1,20 m
Potrebna površina po jednom ovnu	2,0 m ²
Zapremina po jednom ovnu	4,0–4,5 m ³
Površina poda po ovci	0,8–1,0 m ²
Zapremina po jednoj ovci	3,0–3,5 m ³
Površina po gravidnoj ovci	1,0–1,2 m ²
Zapremina po gravidnoj ovci	3,5–4,0 m ³

Površina po šilježetu	0,6–0,8 m ²
Zapremina po šilježetu	2,5–3,0 m ³
Površina po jagnjetu	0,4–0,6 m ²
Zapremina po jagnjetu	2,0–2,5 m ³
Koeficijent osvjetljenja	1:15 do 1:20
Vještačko osvjetljenje	3–4 W/m ²
Širina vrata	3,5–4,0 m
Visina vrata	2,2–2,8 m
Jedna automatska napajalica za	25 ovaca
Ovnovi u grupama od	4–6
Na 1000 ovaca obezbijediti pasa	3–4
Ograda objekta od pletene žice visine	2,0 m
Dužina stola za hranjenje	3,00–4,00 m
Dužina stola za hranjenje po jednoj ovci	30–35 cm
Visina stola za hranjenje	1,00–1,15 m
Razmak između dva reda stolova za hranjenje	2,3 m
Veličina ispusta po jednom ovnu	6,00 m ²
Veličina izolatora za smještaj 5–6% grla od broja ovaca u stadu	

Zoohigijenski zahtjevi za izgradnju objekata za smještaj živine

Današnja proizvodnja u živinarstvu strogo je specijalizovana, tako da se u praksi susrijećemo sa selekcijskim, reprodukcijским i proizvodnim farmama. Svaki objekat treba da obezbijedi uslove za odvijanje određenog tehnološkog procesa (slike 62 i 63).



Slika 62. Živinarska farma (Bojanić Rašović)



Slika 63. Oplemenjeni kavezi za koke nosilje (Bojanić Rašović)

Kapacitet inkubatorske stanice može biti od nekoliko hiljada do više miliona inkubiranih jaja godišnje. Tehnološko–tehnički normativi koje treba da ispunjava inkubatorska stanica su prikazani u tabeli 34.

Tabela 34. Normativi koje treba da ispunjava inkubatorska stanica

Prostorija za lagerovanje jaja	
Starost jaja za inkubiranje najviše	7–8 dana
Temperatura vazduha	10–15 °C
Vlažnost vazduha	75–80%
Koeficijent osvetljenja	1 : 20
Vještačko osvetljenje	60–80 lux
Visina objekta	3,5 m
Prostorija sa inkubatorima	
Visina prostorije sa inkubatorima	2,5–3,5 m
Temperatura vazduha od	15,5–21,0 °C
Koeficijent ventilacije	8
Vještačko osvetljenje	60–80 lux
Prozora nema	

Odgajivališta - brojlerne

Odgajivališta – brojlerne su objekti za smještaj i držanje pilića koji se tove ili za smještaj pilića koji se drže za reprodukciju. Mogu se graditi objekti za podni ili baterijski način držanja. Optimalni normativi, kako za smještaj pilića koji se drže radi tova, tako i pilića koji se gaje za reprodukciju prikazani su u tabeli 35.

Tabela 35. Normativi u brojlernici - za smještaj pilića za tov, odnosno u odgajivalištu - za smještaj pilića za reprodukciju

Na 1m ² podne površine broj pilića u završnom tovu	12–15
Na 1m ² površine poda broj pilića u zimskom periodu	15
Na 1m ² površine poda broj pilića u uzrastu do 35 dana	30
Visina objekata	1,8–2,5 m
Širina objekata	12,0–14,0 m
k za zidove	0,6 kcal/m ² K
k za krov	0,4–0,6 kcal/m ² K
k za prozore	3,0 kcal/m ² K
Debljina duboke prostirke	1 : 15 do 1 : 25
Vještačko osvjetljenje	1–2 W/m ²
Intenzitet osvjetljenja	20 lux
Sijalice u objektu ne treba da budu postavljene na visini većoj od	2,50 m
Temperatura vazduha objekta	25–30 °C
Temperatura vazduha ispod kvočke do nedjelje dana starosti	30–32 °C
Temperatura potom treba da je niža svake nedjelje za 2 °C do–	20 °C
Relativna vlažnost vazduha	60–80%
Kapacitet vještačke kvočke	500 pilića
Na 1 m ² vještačke kvočke dolazi oko	200 pilića
Koeficijent ventilacije	8–10 zimi, 15–20 ljeti
Brzina strujanja vazduha	0,125–0,300 m/s
Obim ventilacije	40–100 dm ³ /kg mase
Za hranjenje 100 pilića do 10 dana života koristi se daska veličine	0,4–0,6 m ²
Piletu u uzrastu od 3 nedjelje treba obezbijediti hranilice	3 cm
Piletu u uzrastu od 4 do 6 nedjelja treba obezbijediti hranilice	5 cm
Piletu u uzrastu 7–9 nedjelja treba obezbijediti hranilice	6 cm

Hranilica treba da bude izdignuta od prostirke	4–5 cm
Na 100 pilića u uzrastu do 2 nedjelje treba obezbijediti vode dnevno	4,0–4,5 L
Na 100 pilića u uzrastu do 6 nedjelja treba obezbijediti vode dnevno	6,0–7,0 L
Na 100 pilića u uzrastu do 9–10 nedjelja treba obezbijediti vode dnevno	13–14 L
Na jedan dužni metar pojilice u zavisnosti od uzrasta računa se pilića	40–100
Razmak između hranilica i napajalica	2,5–3,0 m
Kod baterijskog načina držanja pod kaveza je od pletene žice veličine okaca	0,8–2,0 cm
Veličina kaveza:	
širina	0,70–1,00 m
dužina	1,00–1,40 m
visina	0,30–0,40 m
Temperatura vazduha u objektu sa kavezima	16–24 °C
Vlažnost vazduha sa kavezima	60–70%
Naseljenost kaveza po m ² :	
pilića u uzrastu od 2 nedjelje	80–100 pilića
pilića u uzrastu od 3 do 4 nedjelje	50 pilića
pilića u uzrastu od 5 do 8 nedjelja	20 pilića

Normativi za objekte za gajenje reprodukcijskog jata su prikazani u tabeli 36.

Tabela 36. Normativi za objekte za gajenje reprodukcijskog jata

Kapacitet objekta	5000 i više
Širina objekta	12–14 m
Visina objekta	2,5 m
Koeficijent osvjjetljenja	1 : 15 do 1 : 20
Vještačko osvjjetljenje	1–2 W/m ²
Koeficijent ventilacije	8–15
Naseljenost podne površine:	
8–12 nedjelja života	0,2 m ²
3–4 mjeseca života	0,3 m ²
Starija grla	0,4 m ²
Dužina hranidbenog prostora na valovu viseće hranilice	8–10 cm
Na dužni metar dolazi podmlatka	20–25
Na 100 komada potrebno je vode dnevno	18 L

Na dužni metar napajalice dolazi komada živine	50
Visina sjedala od poda	0,50 m
Na jedan metar sedala računa se komada živine	6–7
Ljestvice na sjedalima sa profilom u prosjeku 4x6 cm međusobno su razmaknute za 35–40 cm, a prva je od zida udaljena 25 cm.	

Normativi za živinarnik za podni sistem gajenja su prikazani u tabeli 37.

Tabela 37. Normativi za živinarnik za podni sistem gajenja

Kapacitet farme	50–100000 i više
Širina jednog objekta	12–14 m
Visina objekta do krova	2,0–2,2 m
Dužina prema potrebi, obično za	5000 kokoši
Broj kokoši/m ²	5–7
Temperatura vazduha	13–20 °C
Koeficijent osvjetljenja	1 : 15 do 1 : 20
Vlažnost vazduha	60–80%
Vještačko osvjetljenje	3 W/m ²
Na jedan dužni metar sjedala dolazi	18–22 kokoške
Hranilice izdignute od duboke prostirke	45–60 cm
Na 100 kokoši potrebno vode	18–25 L
Po dužnom metru napajalice dolazi	20–50 kokoši
Napajalica uzdignuta od prostirke	30–45 cm
Veličina bunkera za sakupljanje fecesa izračunava se na osnovu normativa da svaka kokoš u toku godine proizvede 50–60 kg đubreta, a ako se koristi ispus oko 25–30 kg	
Na svake 3–4 kokoši računa se po jedno kontrolno pojedinačno gnijezdo dimenzija:	
visina	35 cm
širina	30 cm
dubina	35–38 cm
Na jedno otvoreno gnijezdo dolazi	5–6 kokošaka
Na jedno familijarno gnijezdo dolazi	100 kokošaka
Na jedno zajedničko gnijezdo dolazi	75 kokošaka

Zoohigijenski zahtjevi za objekte za smještaj ćuraka

Normativi za objekte za smještaj podmlatka ćuraka su prikazani u tabeli 38:

Tabela 38. Normativi za objekte za smještaj podmlatka ćuraka

Temperatura vazduha	25–20 °C
Temperatura ispod kvočki na 5 cm od ivice kvočke treba da bude:	
1.nedjelje	35–38 °C
2.nedjelje	32–35 °C
3.nedjelje	29–32 °C
4.nedjelje	26–28 °C
5.nedjelje	23–25 °C
6.nedjelje	20–22 °C
Vještačko osvjtljenje prvih 10 dana	15 W/m ²
Vještačko osvjtljenje sa 3 nedjelje starosti	2,5 W/m ²
Broj ćurića pod vještačkom kvočkom na m ² , a sa starošću:	
do 4 nedjelje	80
od 5 do 8 nedjelja	12
od 9 do 14 nedjelja	8
od 15 nedjelja pa nadalje	4
Hranidbeni prostor u zavisnosti od starosti:	
do 8 nedjelja života	8 cm
od 8 do 13 nedjelja života	16 cm
a poslije	20 cm
Sjedala presjeka 5–10 cm postavljaju se:	
u razmacima	35 cm
na visini	45 cm
Dužni metar sjedala dovoljan je za	33 ćurića
U intenzivnom uzgoju jato broji	250–500 ćurića

Normativi za objekte za smještaj ćuraka su prikazani u tabeli 39.

Tabela 39. Normativi za objekte za smještaj ćuraka

Koeficijent osvjetljenja za ćurke od 28 nedjelja	1 : 10
Ispust po jednoj ćurki	15 m ²
Visina ograde ispusta	2 m
U jednom boksu	15–20 ćurana
Gustina naseljenosti ćuraka na dubokoj prostirci	2/m ²
Sjedala na visini	60 cm
Dužina sjedala po jednoj ćurki	30 cm
Jedno gnijezdo na ćuraka	5
Širina gnijezda	54–50 cm
Dubina gnijezda	55–60 cm
Visina gnijezda	55–60 cm
Temperatura vazduha	16–18 °C
Vlažnost vazduha	65–75%
Dužina svjetlosnog dana	6 sati
Jačina osvjetljenja	1–5 W/m ²
Gustina naseljenosti kod tova ćurića	6–7/m ²
Intenzitet osvjetljenja kod tova, prva 4 dana	15 W/m ²
Od 4. dana do kraja tova intenzitet osvjetljenja se polako smanjuje do	1,5–2,5 W/m ²

Zoohigijenski zahtjevi za objekte za smještaj plovki

Normativi za objekte za smještaj plovčica su prikazani u tabeli 40.

Tabela 40. Normativi za objekte za smještaj plovčica

Gustina naseljenosti do uzrasta od mjesec dana	6–8 plovčica
Gustina naseljenosti do uzrasta od pet mjeseci	2–2,5 plovčica
Temperatura vazduha:	
1.nedjelje života	35–38 °C
2.nedjelje života	30–32 °C
3.nedjelje života	25–28 °C
Jačina osvjetljenja	5 W/m ²
Temperatura vode ne niža od	14 °C

Normativi za objekte za smještaj plovki su prikazani u tabeli 41.

Tabela 41. Normativi za objekte za smještaj plovki

Broj plovki u boksu	250
Starost pri naseljavanju objekta	25–30 dana
Odnos polova (mužjak, ženka)	1 : 5
Temperatura vazduha	10–18 °C
Intenzitet osvjetljenja	5 W/m ²
Dužina hranilice	2 m
Broj plovki na jedan metar hranilice	60
Broj plovki na automatsku napajalicu (korito dužine 2 m)	240
Pri priplodnom grlu potrebno ispusta	3 m ²
Jedno gnijezdo za	4 plovke
Sve dimenzije gnijezda iznose	35 cm

Normativi za objekte za držanje tovnih plovčića prikazani su u tabeli 42.

Tabela 42. Normativi za objekte za držanje tovnih plovčića

Gustina naseljenosti:	
od 1. do 18. dana	10
od 19. dana do kraja	5
Broj plovčića u boksu	500
Osvjetljenje po principu 23–24 satnog svjetlosnog dana	

Zoohigijenski zahtjevi za smještaj gusaka

Normativi za smještaj guščića prikazani su u tabeli 43.

Tabela 43. Normativi za smještaj guščića

Grupe ne veće od	150 guščića
Naseljenost podne površine:	prve dvije nedjelje: 10 guščića
	od treće do pete nedjelje starosti: 5 guščića
	kasnije: 3 guščića
Temperatura vazduha	1.nedjelje života: 32–35 °C
	2.nedjelje života: 32–28 °C
	3.nedjelje života: 26 °C
	od 4. do 8. nedjelje života: 20–22 °C

Brzina strujanja vazduha	0,2–0,3 m/s
Optimalna vlažnost	65–75 %
Koeficijent osvjetljenja	1 : 15–20
Intenzitet osvjetljenja	3 W/m ²
Broj grla na dužni metar pojilice	20–30

Normativi za smještaj gusaka nosilja su prikazani u tabeli 44.

Tabela 44. Normativi za smještaj gusaka nosilja

Broj jedinki po jedinici površine	2 guske
Broj jedinki u boksu	50 gusaka
Na jedno gnijezdo	4–5 gusaka
Širina gnijezda	60 cm
Dubina gnijezda	70 cm
Visina gnijezda	70 cm
Temperatura vazduha	13–18 °C
Brzina strujanja vazduha	0,3 m/s
Optimalna vlažnost vazduha	65–70 %
Vještačko osvjetljenje	40 W/m ²
Površina bazena sa vodom po jednoj guski	0,5 m ²
Dubina bazena sa vodom	20–30 cm
Jedan gusan na	4–5 gusaka
Površina ispusta po jednoj guski	1 m ²

Navedene tabelarno prikazane optimalne vrijednosti za zoohigijenske parametre za držanje životinja (tabele 7-44) su date prema autoru Radenković Damjanović (2010).

Pitanja

1. Šta je koeficijent osvjetljenja?
2. Kojim aparatom se mjeri jačina osvjetljenja u stajama i u kojim jedinicama se izražava?
3. Šta je obim ventilacije?
4. Koji je osnovni parametar za određivanje obima ventilacije?
5. Koji su normativi za izgradnju staja za smještaj muznih krava?
6. Koji su normativi za izgradnju porodilišta?
7. Koji su normativi za izgradnju profilaktorijuma?
8. Koji su normativi za izgradnju telećarnika?
9. Koji su normativi za izgradnju đubrišta i osočne jame?
10. Koji su normativi za izgradnju otvorene staje za smještaj muznih krava?
11. Koji su normativi za izgradnju izmuzišta?
12. Koji su normativi za izgradnju objekta za smještaj hrane?
13. Koji su normativi za izgradnju objekta za tovnu junad?
14. Koji su normativi za izgradnju objekata za smještaj konja?
15. Koji su normativi za mikroklimu u objektima za držanje krava?
16. Koji su normativi za mikroklimu u objektima za držanje konja?
17. Koji su normativi za izgradnju bukarišta?
18. Koji su normativi za izgradnju čekališta?
19. Koji su normativi za izgradnju prasilišta?
20. Koji su normativi za izgradnju odgajivališta?
21. Koji su normativi za izgradnju tovilišta?
22. Koji su normativi za izgradnju objekata za smještaj ovaca?
23. Koji su normativi za izgradnju inkubatorske stanice?
24. Koji su normativi za izgradnju odgajivališta, odnosno brojlernice?
25. Koji su normativi za izgradnju objekta za smještaj rasplodnog jata?
26. Koji su normativi za izgradnju objekta za smještaj koka nosilja?
27. Koji su normativi za smještaj podmlatka ćuraka?
28. Koji su normativi za smještaj odraslih ćuraka?
29. koji su normativi za smještaj plovčića?
30. Koji su normativi za smještaj odraslih plovaka?
31. Koji su normativi za smještaj tovnih plovčića?
32. Koji su normativi za smještaj guščića
33. Koji su normativi za smještaj gusaka nosilja?

ODREĐIVANJE OBIMA VENTILACIJE I VENTILACIONIH KAPACITETA U STAJI

Ventilacija

Ventilacija, odnosno odvođenje zagađenog vazduha i njegova zamjena svježim čistim vazduhom predstavlja jedan od najznačajnijih činilaca u održavanju higijenskih uslova u stajama. Boraveći u zatvorenim stajama, životinje troše velike količine kiseonika, a odaju povećane količine CO₂, zatim raspadanjem ekskremenata i urina stvaraju se amonijak, sumporvodoniak i drugi gasovi neprijatnog mirisa, što sve zajedno može znatno da izmijeni hemijski sastav vazduha koji direktno ili indirektno može da utiče na zdravstveno stanje, a time i proizvodne sposobnosti životinja. Ventilacija može da bude: **prirodna** - preko pora građevinskog materijala, otvaranjem prozora i vrata i **vještačka** – koja se izvodi izgradnjom posebnih dovodnih i odvodnih ventilacionih otvora (slike 64 i 65).



Slika 64. Unutrašnjost ovčarnika - ventilacioni odvodni otvor (označen crvenom strelicom) (Bojanić Rašović)



Slika 65. Vještačka ventilacija, sa ugrađenim ventilatorima u ventilacione otvore (Bojanić Rašović)

Količina vazduha koja je potrebna da se u toku jednog časa uvede ili izvede iz objekta, a da se pri tome ne poremete optimalni mikroklimatski uslovi predstavlja **obim ventilacije**.

Određivanje obima ventilacije

Za određivanje obima ventilacije potrebno je izračunati **količinu vodene pare koju proizvode životinje i drugi izvori u objektu** u toku jednog časa. Obim ventilacije se izračunava pomoću formule:

$$O_v = Q/q_2 - q_1$$

Q - ukupna količina vodene pare izražena u g/h

q_2 - apsolutna vlažnost vazduha staje pri optimalnoj relativnoj vlažnosti vazduha i optimalnoj temperaturi vazduha staje

q_1 - srednja vrijednost apsolutne vlažnosti spoljašnjeg vazduha

q_2 - (apsolutna vlažnost vazduha staje) izračunava se iz formule:

$$q_2 = U \times E / 100$$

U - relativna vlažnost vazduha

E - maksimalna vlažnost vazduha

Ako se za određenu vrstu i kategoriju životinje uzme da je optimalna relativna vlažnost vazduha 70% i optimalna temperatura 12 °C, pri kojoj je maksimalna vlažnost 10,46 g/m³, apsolutna vlažnost vazduha staje je jednaka:

$$q_2 = 70 \times 10,46/100 = 7,32 \text{ g/m}^3 \text{ (tabela 48).}$$

Vrijednost za q_1 se dobija mjerenjem apsolutne vlažnosti spoljašnjeg vazduha ili od najbliže meteorološke stanice. Kada se na taj način dobiju vrijednosti pojedinih pokazatelja u formuli, izračunava se obim ventilacije, a iz njega određuju broj i veličina dovodnih i odvodnih ventilacionih otvora. Količina vodene pare koju stvaraju životinje prikazana je u tabelama: 45, 46 i 47.

Tabela 45. Količina vodene pare u gramima (g) koju stvaraju goveda u toku 1 h

Kategorija goveda	Masa (kg)	Vodena para (g)
Krava sa produk. 6–7 L mlijeka	300	223–237
Krava sa produk. 7–8 L	350	252–266
Krava sa produk. 8–9 L	400	284–295
Krava sa produk. 9–10 L	450	307–321
Krava sa produk. 10–11 L	500	335–348
Krava sa produk. 11–12 L	550	360–374
Krava sa produk. 12–13 L	600	303–406
Zasušena krava	400	174
Zasušena krava	450	183
Zasušena krava	500	196
Vo	550	297
Bik	600	290

Tabela 46. Produkcija vodene pare u gramima (g) u toku 1 h na 1 kg žive mjere svinja

Masa (kg)	Vodena para (g)
Mlade gravidne krmače:	
120	0,64
140	0,58
175	0,50
220	0,44
Ostale gravidne krmače:	
140	0,54

160	0,54
180	0,44
200	0,43
220	0,43
260	0,42
300	0,40
Krmače koje doje:	
140	0,66
160	0,64
180	0,62
200	0,59
220	0,56
280	0,54
300	0,51

Tabela 47. Produkcija vodene pare u gramima (g) u toku 1 h na 1 kg žive mjere mladih svinja u porastu

Masa (kg)	Vodena para (g)
1	2,15
2,5	1,40
5	1,34
10	1,38
15	1,15
20	1,08
30	0,99
40	0,91
50	0,87
60	0,80
70	0,75
80	0,70
90	0,68
100	0,64
110	0,62
120	0,59

Tabela 48. Određivanje apsolutne vlažnosti vazduha staje (q_2) pri raznim relativnim vlažnostima i temperaturama vazduha

T- °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VI. (%)	Apsolutna vlažnost vazduha staje (q_2) g/m ³												
50	2,30	2,47	2,65	2,84	3,05	3,26	3,50	3,74	4,01	4,30	4,58	4,89	5,23
55	2,53	2,71	2,91	3,12	3,35	3,59	3,85	4,11	4,41	4,71	5,04	5,40	5,75
60	2,76	2,96	3,18	3,41	3,66	3,92	4,20	4,49	4,81	5,14	5,50	5,87	6,28
65	2,99	3,01	3,44	3,70	3,97	4,24	4,55	4,86	5,21	5,57	5,85	6,36	6,80
70	3,22	3,45	3,71	3,98	4,27	4,56	4,90	5,24	5,61	6,00	6,42	6,85	7,32
75	3,45	3,73	3,98	4,26	4,57	4,90	5,25	5,62	6,02	6,43	6,88	7,34	7,85
80	3,68	4,11	4,32	4,58	4,88	5,22	5,60	5,99	6,42	6,86	7,34	7,83	8,37
85	4,07	4,28	4,54	4,84	5,18	5,55	5,95	6,37	6,82	7,28	7,79	8,32	8,89
T- °C	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
VI. (%)	Apsolutna vlažnost vazduha staje (q_2) g/m ³												
50	5,58	5,95	6,35	6,77	7,20	7,68	8,17	8,69	9,25	9,83	10,45	10,59	
55	6,13	6,55	6,98	7,44	7,93	8,44	8,99	9,56	10,17	10,81	11,50	11,64	
60	6,69	7,15	7,63	8,12	8,65	9,22	9,81	10,43	11,10	11,80	12,55	12,71	
65	7,25	7,74	8,26	8,80	9,37	9,98	10,62	11,30	12,02	12,87	13,59	13,76	
70	7,81	8,37	8,89	9,48	10,09	10,75	11,44	12,17	12,95	13,76	14,64	14,88	
75	8,37	8,93	9,52	10,56	10,81	11,52	12,26	13,04	13,88	14,75	15,68	15,86	
80	8,93	9,53	10,16	10,83	11,54	12,37	13,08	13,91	14,80	15,72	16,73	16,91	
85	9,49	10,12	10,79	11,50	12,26	13,06	13,90	14,78	15,73	16,71	17,77	18,06	

Primjer izračunavanja obima ventilacije i broja odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala

Potrebno je da se izračunaju ventilacioni otvori za staju, u kojoj je smješteno:

- 25 krava sa proizvodnjom mlijeka od 20 L i prosječnom masom 550 kg,
- 4 zasušene krave sa prosječnom masom od 450 kg,
- 10 bikova sa prosječnom masom od 600 kg,
- 5 junica sa prosječnom masom od 260 kg,
- 11 junadi sa prosječnom masom od 320 kg.

Rješenje zadatka:

Uz pomoć tabele 45 izračunava se koliko vodene pare proizvedu životinje:

- 25 muznih krava: $(25 \times 374) + (25 \times 14 \times 8) = \dots\dots\dots 12151 \text{ g/h}$
- 4 zasušene krave: $(9 \times 183) = \dots\dots\dots 1647 \text{ g/h}$
- 10 bikova: $(10 \times 290) = \dots\dots\dots 2900 \text{ g/h}$
- 5 junica: $(5 \times 260): 400 = 3,25 \times 295 = \dots\dots\dots 958,75 \text{ g/h}$
- 11 junadi: $(11 \times 320): 400 = 8,8 \times 295 = \dots\dots\dots 2596 \text{ g/h}$

Ukupna količina vodene pare: $\dots\dots\dots Q = 20252,75 \text{ g/h}$

Krave u ovom zadatku produkuju 8 litara mlijeka više nego što je navedeno u tabeli (uzima se najbliža tablična vrijednost u odnosu na tjelesnu masu krava, a zatim prema broju litara mlijeka), pa se za svaki litar mlijeka koji krava daje više dodaje po 14 g vodene pare (ili, za svaki litar mlijeka koji krava daje manje u odnosu na vrijednost u tabeli oduzima se po 14 g vodene pare). Junad i telad se prevode u krave tjelesne mase od 400 kg sa proizvodnjom 9 litara mlijeka. Na tako dobijenu ukupnu količinu za produkciju vodene pare dodaje se 10% dobijene vrijednosti, zbog produkcije vodene pare iz drugih izvora.

Prema tome je $Q = 20252,75 \text{ g/h} + 2.025.275 \text{ g/h} (10\%) = 22.278,025 \text{ g/h}$

$$Ov = Q/q_2 - q_1 = 22.278,025 \text{ g/h} / 7,32 \text{ g/m}^3 - 4,52 \text{ g/m}^3 = 22.278,025 \text{ g/h} / 2,8 \text{ g/m}^3 = 7.956,437 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do vrijednosti za q_2 se dolazi iz tabele 48. Ako je optimalna temperatura za goveda $12 \text{ }^\circ\text{C}$ i optimalna relativna vlažnost 70%, q_2 ima vrijednost 7,32 g. Na osnovu podataka iz meteorološke stanice ili mjerenjem saznaje se vrijednost q_1 , koja u ovom slučaju iznosi 4,52 g. Dakle, u ovom slučaju je potrebno da se u toku jednog časa dovede, odnosno odvede $7.956,437 \text{ m}^3/\text{h}$ vazduha.

Površina potrebnih dovodnih i odvodnih ventilacionih kanala se računa po formuli:

- $a = Ov/v$
- a - površina presjeka odvodnih kanala
- Ov - obim ventilacije
- v - brzina kretanja vazduha

Optimalna brzina kretanja vazduha kroz ventilacione kanale u staji za krave je $1,25 \text{ m/s}$, tj. 4500 m/h ($1,25 \times 60 \times 60 = 4500 \text{ m/h}$).

Prema tome je: $a = Ov/v = 7.956,437\text{m}^3/\text{h} / 4500 \text{ m/h} = 1,77 \text{ m}^2$

Najčešće se koriste ventilacioni kanali koji imaju presjek površine:

- $0,36 \text{ m}^2$ (60 cm x 60 cm),
- $0,42 \text{ m}^2$ (60 cm x 70 cm),
- $0,49 \text{ m}^2$ (70 cm x 70 cm).

Broj odvodnih ventilacionih kanala se dobija kada se ukupna površina presjeka odvodnih kanala podijeli sa površinom jednog kanala, a to u ovom slučaju – ako smo odabrali kanal površine presjeka $0,36 \text{ m}^2$, iznosi:

$$1,77 \text{ m}^2 : 0,36 \text{ m}^2 = 4,92$$

Prema tome, u ovoj staji treba napraviti 4,92 odnosno 5 **odvodnih ventilacionih kanala – otvora** (zaokružuje se na 5, jer je najbliži dobijenom broju), od kojih će svaki imati površinu presjeka $0,36 \text{ m}^2$. Površina dovodnih ventilacionih kanala iznosi 60 do 70% od odvodnih kanala, pa je, u ovom slučaju, njihova površina:

$$1,77 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ (70\%)} = 1,24 \text{ m}^2$$

Za optimalnu površinu presjeka dovodnih ventilacionih kanala mogu se uzeti neke od sljedećih površina:

- $0,09 \text{ m}^2$ (30 cm x 30 cm),
- $0,12 \text{ m}^2$ (30 cm x 40 cm),
- $0,16 \text{ m}^2$ (40 cm x 40 cm).

Broj **dovodnih ventilacionih otvora**, ako su odabrani kanali površine presjeka $0,12 \text{ m}^2$, iznosi:

$$1,24 : 0,12 = 10,32, \text{ odnosno } 10 \text{ dovodnih ventilacionih kanala.}$$

Treba napraviti 10 dovodnih ventilacionih otvora (kanala) površine presjeka $0,12 \text{ m}^2$. Ovaj broj otvora treba da se ravnomjerno rasporedi na dvije dužne strane objekta (po 5 na obadvije strane).

Izračunati obim ventilacije i broj odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala u objektu u kojem je smješteno 75 gravidnih krmača tjelesne mase 165 kg.

Količina vodene pare (Q) koju stvaraju 75 gravidnih krmača je: $75 \times 165 \times 0,54 \text{ g/h}$ (vrijednost 0,54 je uzeta iz tabele 46). Kada su u pitanju svinje, dodaje se 20% na dobijenu vrijednost za količinu vodene pare, jer se tokom boravka svinja u staji stvara više vodene pare iz drugih izvora nego kod držanja goveda.

$$Q = 6682,5 \text{ g/h} + 1336,5 \text{ g/h (20\%)} = 8019 \text{ g/h}$$

$$Ov = Q / q_2 - q_1 = 8019 \text{ g/h} / 9,48 \text{ g/m}^3 - 4,52 \text{ g/m}^3 = 8019 / 4,96 \text{ g/m}^3 = 1616,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$a = Ov/v = 1616,73 \text{ m}^3/\text{h} / 1800 \text{ m/h}$$

$$a = 0,89 \text{ m}^2$$

Broj odvodnih ventilacionih kanala je:

$$0,89: 0,36 = 2,47, \text{ odnosno } 2 \text{ odvodna ventilaciona kanala}$$

Broj dovodnih ventilacionih kanala je:

$$0,89 \times 0,7 = 0,62$$

$$0,65: 0,12 = 5,16, \text{ odnosno } 5 \text{ dovodnih ventilacionih kanala}$$

Napomena: vrijednost za apsolutnu vlažnost vazduha u staji (q_2) uzeta je iz tabele 48 (za optimalnu temperaturu vazduha za krmače 16 °C i optimalnu relativnu vlažnost vazduha 70%). Vrijednost za optimalnu brzinu vazduha u objektu za držanje krmača je 0,5 m/s; kada se ta vrijednost prevede u m/h, dobije se 1800 m/h (0,5 x 60 x 60). Vrijednost za q_1 se dobija iz meteorološke stanice ili mjerenjem; u ovom zadatku je $q_1 = 4,52 \text{ g/m}^3$.

Zadaci za domaći rad

1. Izračunati obim ventilacije i broj odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala u staji u kojoj je smješteno:
 - 20 krava sa proizvodnjom 20 L mlijeka i tjelesnom masom 600 kg,
 - 10 junica tjelesne mase 330 kg,
 - 30 junadi tjelesne mase 360 kg,
 - 6 zasušenih krava tjelesne mase 500 kg.
2. Izračunati obim ventilacije i broj odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala u objektu u kojem je smješteno 150 mladih svinja u porastu tjelesne mase 30 kg.
3. Izračunati obim ventilacije i broj odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala u staji u kojoj je smješteno:
 - 30 krava sa proizvodnjom 15 L mlijeka
 - 40 junadi tjelesne mase 350 kg
 - 16 junica tjelesne mase 350 kg
 - 7 zasušenih krava tjelesne mase 500 kg
4. Izračunati obim ventilacije i broj odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala u objektu u kojem je smješteno 90 gravidnih krmača tjelesne mase 180 kg.

PONAŠANJE ŽIVOTINJA

Karakteristike ponašanja životinja

Ponašanje životinja predstavlja sve uočljive – vidljive aktivnosti organizma, uključujući fazu mirovanja, odmora i sna. U zavisnosti od udjela nasljedne osnove, ponašanje životinja može biti urođeno, stečeno i kombinovano. Životinje su stalno izložene promjenama. Na promjene unutar samog organizma i u životnom okruženju, životinja se prilagođava na tri načina: sporim promjenama spoljašnjeg izgleda i građe, relativno brzim fiziološkim promjenama unutar samog organizma i brzim promjenama ponašanja. Zato je osnovna funkcija ponašanja očuvanje homeostaze organizma. Svaki oblik ponašanja ima svoj povod i svoj uzrok. Povod ponašanja su stimulusi. Prema sredini iz koje potiču, stimulusi se dijele na spoljašnje (iz životnog okruženja) i unutrašnje (iz organizma). Uzrok ponašanja su nagoni, potrebe i motivi. Nagoni su promjene unutar samog organizma, koje primoravaju životinju da ispolji urođene oblike ponašanja i zadovolji osnovne životne potrebe. Potrebe su promjene unutar samog organizma, koje primoravaju životinju da ispolji uglavnom stečene oblike ponašanja. Motivi predstavljaju razloge ispoljavanja urođenih i stečenih oblika ponašanja, čiji su uzrok nagoni i potrebe i u odnosu na reakciju koju prouzrokuju kod životinja, oni mogu biti gurajući i vučni (privlačni). Motivacija je jačina, snaga ili sila nagona i potreba, odnosno sila koja primorava životinju da ispolji određeni oblik ponašanja radi zadovoljavanja nagona i potreba. Kod životinja postoji 9 osnovnih oblika ponašanja i svaki od njih ima svoj uzrok, povod, određenu ulogu i tokom života prolazi kroz različite razvojne stadijume.

Devet osnovnih oblika ponašanja kod životinja su: odmor i san, reaktivnost (reagovanje na spoljašnje i unutrašnje nadražaje), kretanje, higijensko ponašanje (održavanje higijene staništa, uriniranje, defeciranje, održavanje higijene mladunčadi), hranidbeno ponašanje (nalaganje i unošenje hrane i vode), teritorijalno ponašanje

(na primjer odbrana teritorije na kojoj se nalazi sklonište.), istraživačko ponašanje (na primjer upoznavanje sa novim i nepoznatim okolnostima), socijalno ponašanje (udruživanje u grupe radi zajedničkog života), reproduktivno ponašanje (parenje, borba suparnika, oplodnja, porođaj, briga za mladunčad). Ovi oblici ponašanja su urođeni, ali, tokom života, učenjem, oni se mijenjaju i dobijaju karakter kombinovanih oblika ponašanja. Nova saznanja i nove vještine životinje stiču učenjem.

Etologija i biheviorizam su mlade naučne discipline, koje proučavaju ponašanje životinja. Za razliku od biheviorista koji smatraju da je ponašanje životinja isključivo uslovljeno životnim okruženjem, etolozi smatraju da na ponašanje životinja podjednako utiču i nasljedni činioci i uslovi života. Proučavanje ponašanja životinja počinje izradom etograma, tj. opisom šta, kako i zašto životinja nešto radi. Događaj je aktivnost relativno kratkog trajanja i karakteriše ga učestalost. Stanje je aktivnost koja relativno dugo traje. Osnovna osobina stanja je njegovo trajanje. Na primjer, stanje je spavanje ili odmaranje. Etogram predstavlja opis karakterističnog ponašanja neke životinjske vrste. Etogram omogućava etolozima da otkriju šta koja aktivnost omogućava životinji i kako joj pomaže da opstane. Danas se za opis i tumačenje ponašanja životinja koriste tri metode:

1. Deskriptivni etogram - opisni, opisuje ponašanje životinje, šta radi i kako to radi;
2. Funkcionalni etogram - posljedični etogram, opisuje ponašanje životinja da bi otkrio funkciju određenog oblika ponašanja;
3. Relacioni etogram - opisuje ponašanje životinje kroz odnos životinje prema živim i neživim činiocima u njenom okruženju.

Patološki oblici ponašanja životinja

Poremećaji ili patološki oblici ponašanja su oni oblici koji štete samoj životinji, drugim životinjama ili ljudima. Promjene u ponašanju još uvijek ne štete samoj životinji, drugim životinjama, osobama i vlasnicima životinja. Bihevioralni poremećaji – poremećaji ponašanja se ispoljavaju kao:

- **Samopovređivanje** – karakteristični su za krajnji stepen patnje, kada životinja povređuje sopstveno tijelo;
- **Preusmjereno ponašanje** – životinji nedostaje supstrat potreban za ispoljavanje određenog oblika fiziološkog ponašanja, tako da ona taj oblik ponašanja preusmjerava prema drugom supstratu (alternativni supstrat);
- **Vakuumske aktivnosti** – životinji nedostaje supstrat potreban za ispoljavanje određenog fiziološkog oblika ponašanja, pa ona taj oblik ponašanja preusmjerava u prazno;

- **Stereotipije** – patološki oblici ponašanja koji su nefunkcionalni i ispoljavaju se uvijek istim redoslijedom aktivnosti; dovode do povreda organa koji se koriste u tim aktivnostima. Najčešće se ispoljavaju kao stereotipije u pokretima (lokomotorne stereotipije) i kao stereotipije u vezi sa hranidbenim oblicima ponašanja (oralne stereotipije);
- **Poremećaji reaktivnosti** – areaktivnost, hipo- i hiperreaktivnost.

Zaštita životinja

Zaštita životinja podrazumijeva aktivnosti čovjeka kojima se štiti fizička, psihička i genetička cjelovitost životinja, kao i bezbjednost čovjeka. Postoje tri pokreta za zaštitu životinja, a to su: pokret za liberalizaciju životinja, pokret za prava životinja i pokret za dobrobit životinja. Pokret za liberalizaciju životinja se zalaže za oslobađanje životinja od svih vidova iskorišćavanja i njihovo vraćanje na prirodna staništa. Pokret za prava životinja ima slične ciljeve kao i pokret za liberalizaciju životinja. Njegove pristalice tvrde da životinje imaju ista prava kao i čovjek, a osnovno je pravo na život. Pokret za dobrobit životinja opravdava sve vidove iskorišćavanja životinja ako su zakonom regulisani. Zaštita životinja obuhvata:

- Zabranu zlostavljanja životinja;
- Zabranu pojedinih vidova i načina iskorišćavanja životinja štetnih za životinje i čovjeka;
- Unapređenje pojedinih vidova i načina iskorišćavanja životinja;
- Postizanje najvišeg stepena sigurnosti ljudi;
- Očuvanje raznovrsnosti životinjskog svijeta.

Upotrebne kategorije životinja obuhvaćene zaštitom dobrobiti su: domaće - farmske životinje, životinje koje se iskorišćavaju klanjem, životinje u transportu, životinje koje se gaje radi proizvodnje krzna, kućni ljubimci, životinje za sport i zabavu, životinje na pijacama, sajmovima, izložbama i smotrama, ogledne životinje, divlje životinje u zatočeništvu i na prirodnim staništima (životinje za lov).

DOBROBIT ŽIVOTINJA

Naučne definicije dobrobiti potiču iz dvije škole. Prema *funkcionalnoj školi*, dobrobit životinja predstavlja stanje u kojem je životinja potpuno mentalno i fizički zdrava i u harmoniji sa svojom okolinom. Prema *emocionalnom učenju*, dobrobit postoji ako su kod životinja prisutna osjećanja udobnosti, prijatnosti, sigurnosti i zadovoljstva, a odsutne su sve neprijatne emocije. Dobrobit pokazuje stepen prilagođenosti životinja na uslove života. Osnovna pravila koja se koriste u zaštiti dobrobiti životinja su: **pravilo 5 sloboda i 3R pravilo**.

Prema pravilu 5 sloboda, svakoj životinji, čiji opstanak zavisi od čovjeka, potrebno je obezbijediti:

- **Slobodu od gladi i žeđi**, koja se postiže obezbjeđenjem dovoljne količine kvalitetne hrane i vode;
- **Slobodu na fizičku i termičku udobnost**, koja se postiže smještajem životinja u prostor u kojem može da zauzme prirodne stavove i položaje tijela;
- **Slobodu od bola, povreda i bolesti**, koja se postiže obezbjeđenjem životinji takvog životnog prostora u kojem ne može fizički da se povrijedi, da povrijedi druge životinje, da trpi bol usljed povreda ili bolesti i obezbjeđenjem blagovremene intervencije veterinarara;
- **Slobodu od neprijatnih emocionalnih iskustava**, kao što su strah i stanja slična strahu, dosada, patnja i stres;
- **Slobodu ispoljavanja prirodnih oblika ponašanja**, koja se postiže obezbjeđenjem adekvatnog prostora za kretanje i komunikaciju sa drugim životinjama iste vrste.

Pravilo **3R** odnosi se na zaštitu dobrobiti oglednih životinja. Skraćenica za ovo pravilo potiče od engleskih riječi:

- **Reduction** (smanjenje broja životinja u ogledu);
- **Replacement** (zamjena životinja u ogledu životinjama na nižem stepenu filogenetskog razvoja, kulturama ćelija ili tkiva, biljnim vrstama ili neživim materijalom, simuliranjem ogleda);
- **Refinement** (usavršavanje ogledne procedure do postizanja 5 sloboda, počev od uslova smještaja životinja do sprovođenja ogleda kojima se ne prouzrokuje bol, patnja i stres životinja).

Zlostavljanje životinja predstavlja narušavanje njihove fizičke, psihičke i genetičke cjelovitosti, odnosno dobrobiti, namjerno ili iz nehata (neznanje ili nemarnost). Prema standardima za dobrobit, važno je obezbjeđivanje uslova u kojima životinja može da ostvaruje svoje fiziološke i druge potrebe svojstvene vrsti, kao što su ishrana i napajanje, prostor za smještaj, fizička, psihička i termička udobnost, sigurnost, ispoljavanje osnovnih oblika ponašanja, socijalni kontakt sa životinjama iste vrste, odsustvo neprijatnih iskustava, kao što su bol, patnja, strah, stres, bolesti i povrede.

Kompatibilna i inkompatibilna stanja dobrobiti životinja

Stanja koja su kompatibilna dobrobiti životinja su: fizička udobnost, termoudobnost i psihička udobnost. Ako način smještaja i iskorišćavanja životinja narušava dobrobit životinja, nastaju stanja koja se zovu tehnopatije.

Tehnopatije se dijele na:

- **Fizikopatije** – bolesti i povrede nastale usljed grešaka u načinu smještaja domaćih životinja;
- **Termopatije** – bolesti i povrede nastale usljed neodgovarajućih ambijentalnih uslova smještaja (toplotni udar, toplotni stres, smrzavanje, promrzline i sl.);
- **Etopatije** – poremećaji ponašanja.

Stanja inkompatibilna dobrobiti životinja su: strah i stanja slična strahu (anksioznost, fobije, panika), bol, patnja, dosada i stres. Stres je reakcija organizma na stresore. Stresori su svi stimuli koji prijete da poremete homeostazu organizma. Životinje su izložene djelovanju različitih vrsta stresora (stresnih faktora), a najčešće su to smještajni, nutritivni, transportni, termalni i emocionalni. Stanja kao što su porođaj, estrus, visoki graviditet, zasušenje, puerperijum, puna laktacija, kao i postupci kao što su mašinska muža, premještanje i grupisanje životinja, obezrožavanje, obrezivanje papaka, kastracija i drugi zahvati, transport, obilježavanje i fiksiranje, aplikacija lijekova, zatim loši socijalni odnosi, nagle promjene mikroklimatskih faktora i hrane, uticaj čovjeka itd. su najčešći stresni faktori za muzne krave. Stresna reakcija je posebno izražena tokom neadekvatnog transporta i klanja životinja. Najčešći stresori u intenzivnoj svinjarskoj proizvodnji su: socijalni, nutritivni, prenatrpanost, nagle promjene mikroklimatskih uslova i dr. Najčešći postupci koji mogu biti stresori za svinje su: sječenje zuba i repa kod prasadi, aplikacija lijekova, odbijanje prasadi, premještanje, obilježavanje, mjerenje i dr.

Uslovi koje treba da ispune objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju

Na osnovu Zakona o zaštiti dobrobiti životinja propisan je Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju (*Sl.list RCG 28/11*). Prema ovom Pravilniku, objekti, boksevi, oprema i posuđe koji se koriste za držanje i uzgoj životinja moraju se redovno čistiti i dezinfikovati na odgovarajući način, radi sprečavanja pojave ili širenja bolesti. Podovi u objektima treba da budu glatki, ali ne klizavi, kako bi se spriječilo povrijeđivanje životinja. Temperatura, vlažnost vazduha, cirkulacija vazduha, koncentracija gasova i prašine u vazduhu i intenzitet buke moraju biti u granicama koje nijesu štetne za životinje. Izmet, mokraća i otpaci od hrane moraju se redovno uklanjati kako bi se širenje neprijatnih mirisa svelo na najmanju moguću mjeru i izbjeglo privlačenje insekata i glodara. Objekti treba da budu dovoljno osvijetljeni, fiksnim ili prenosnim, prirodnim ili vještačkim osvijetljenjem, radi vršenja kontrole i pregleda životinja u bilo koje doba dana ili noći. U slučaju kada je objekat u kojem se drže životinje vještački osvijetljen mora se obezbijediti vrijeme za odmor životinja, u skladu sa

fiziološkim potrebama životinja kada moraju biti u mraku. Objekat koji se vještački provjetrava treba da ima i rezervni sistem provjetravanja, koji je do otklanjanja kvara na glavnom sistemu dovoljan za očuvanje zdravlja i dobrobiti životinja, kao i alarmni sistem koji upozorava lice koje se brine o životinjama o kvaru u sistemu za provjetravanje. Alarmni sistem treba da se redovno održava i provjerava u skladu sa uputstvom proizvođača. Električna oprema i električne instalacije moraju biti izvedene na način da se spriječi povređivanje životinja. Voda treba da bude dostupna svim životinjama u dovoljnim količinama ili se potrebe za vodom moraju obezbijediti na drugi odgovarajući način. Životinjama se mora obezbijediti preko odgovarajuće opreme hrana, u dovoljnim količinama i vremenskim razmacima, koja odgovara njihovoj starosti, vrsti, etološkim i fiziološkim potrebama. Oprema za hranjenje i napajanje treba da bude izrađena i postavljena tako da spriječi kontaminaciju hrane i vode i povrede životinja zbog guranja pri hranjenju i napajanju. Vlasnik odnosno držalac životinja vodi evidenciju o ishrani, lijekovima kojima su liječene i broju uginulih životinja nađenih tokom svake kontrole. Evidencija se čuva najmanje tri godine.

Pitanja

1. Šta se podrazumijeva pod ponašanjem životinja?
2. Na koje se sve načine životinje prilagođavaju promjenama unutar organizma i u životnom okruženju?
3. Koja je osnovna funkcija ponašanja?
4. Šta je povod, a šta uzrok nekog oblika ponašanja?
5. Šta su nagoni, a šta potrebe životinja?
6. Šta je motivacija?
7. Koji su osnovni (urođeni) oblici ponašanja životinja?
8. U čemu je osnovna razlika u mišljenju bihejviorista i etologa?
9. Šta je etogram?
10. Koja je razlika između događaja i stanja?
11. Koje se metode danas koriste za opis i tumačenje ponašanja životinja?
12. Šta se smatra patološkim oblicima ponašanja?
13. Šta je potrebno da bi životinja mogla da ispolji fiziološke oblike ponašanja?
14. Kako se ispoljavaju bihejvioralni poremećaji?
15. Šta podrazumijeva zaštita životinja?
16. Šta je dobrobit životinja?
17. Koje su kategorije životinja obuhvaćene zaštitom dobrobiti?
18. Šta je dobrobit prema *funkcionalnoj školi*?
19. Šta je dobrobit prema *emocionalnoj školi*?
20. Koja su osnovna pravila koja se koriste u zaštiti dobrobiti životinja?
21. Šta je sve potrebno prema pravilu 5 sloboda obezbijediti životinji?
22. Na koje se životinje odnosi 3R pravilo i od kojih riječi potiče ova skraćenica?

23. Šta se podrazumijeva pod zlostavljanjem životinja?
24. Koja su stanja kompatibilna dobrobiti životinja?
25. Šta su tehnopatije i kako se dijele?
26. Koja su stanja inkompatibilna dobrobiti životinja?
27. Šta je stres?
28. Šta su stresori?
29. Koje uslove treba da ispune objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju životinja prema Pravilniku o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju (Sl.list RCG 28/11).

DOBROBIT MUZNIH KRAVA

Prema Indeksu potreba goveda ANI 35 L/2000 prilikom ocjene smještajnih uslova krava procjenjuje se pet kategorija koje imaju značajan uticaj na dobrobit, a to su: mogućnost kretanja, mogućnost ostvarivanja socijalnog kontakta sa drugim jedinkama, vrsta i stanje poda u smještajnom objektu, osvjetljenje i kvalitet vazduha u smještajnom objektu, interakcija stočara (odgajivača) sa životinjama. Bodovi se dodjeljuju unutar svake kategorije za nekoliko parametara. Na osnovu ukupnog zbira bodova za sve ispitivane parametre unutar navedenih pet kategorija, donosi se konačna ocjena uslova smještaja. Ukupni zbir bodova može imati vrijednost od –9 do +45,5. Veći ukupan broj bodova pokazuje da su uslovi smještaja životinja bolji. Minimalni zahtjevi za slobodni sistem držanja krava prema ANI 35 L/2000 protokolu prikazani su u tabeli 49.

Tabela 49. Minimalni zahtjevi za slobodni sistem držanja krava prema ANI 35 L/2000 protokolu

Kategorija goveda	Površina ležišta (m ² /kravi)	Površina ispusta (m ² /kravi)	Slobodni sistem držanja bez ležišta		Širina prostora za hranilice (m/kravi)
			Površina prostora za ležanje (m ² /kravi)	Širina prostora za hranjenje i defeciranje (m)	
Junice i tovnogoveda					
do 350 kg	2.2	3.0	1.8	1.8	0.54
do 500 kg	2.5	5.0	2.2	2.0	0.60
preko 500 kg	2.7	5.0	2.5	2.0	0.70
Muzne krave		5.0	2.2	2.0	0.60

Pri ocjeni uslova smještaja prema pomenutom protokolu treba ispuniti sedam ocjenjivačkih listova. Listovi 1-5 se odnose na pet pomenutih kategorija za ocjenu smještajnih uslova (kretanje, socijalni kontakt sa drugim jedinkama, vrsta i stanje poda u smještajnom objektu, osvjetljenje i kvalitet vazduha u smještajnom objektu, interakcija odgajivača sa životinjama). List 6 je zbirna tabela dobijenih rezultata za sve kategorije i list 7 predstavlja sažeti opis farme.

Kretanje je najvažnije za ispoljavanje prirodnog ponašanja, odnosno nagona životinja. Kretanje je sastavni dio svih drugih osam oblika ponašanja, čak i odmora i sna. U toku odmora i sna životinja se takođe aktivno kreće, odnosno mijenja položaj tijela kako bi zadovoljila potrebu za osjećajem fizičke udobnosti. Kretanje omogućava životinji da pravilno reaguje u odnosu na prostor, vrijeme i stimulus, čime zadovoljava svoje životne potrebe. Zbog toga, poremećaji kretanja bitno ugrožavaju dobrobit životinja. Ukoliko je životinja motivisana da zadovolji neku potrebu, a usljed nemogućnosti da se kreće je spriječena u tome, dolazi do frustracija. Mogućnost kretanja procjenjuje se na osnovu raspoložive površine poda po uslovnom grlu, površine ležišta za svaku jedinku, mogućnost korišćenja ispusta ili pašnjaka. Pristup je različit pri procjeni slobode pokreta u stajama sa slobodnim i vezanim sistemom držanja. Ležište se u vezanom sistemu držanja goveda ocjenjuje neudobnim kada su visoki i tvrdi zidovi jasala, kratko i usko ležište i sl. Prema ANI 35 L/2000 protokolu ležište se pri vezanom držanju goveda u zatvorenim stajama ocjenjuje udobnim ako je dužina ležišta jednaka ili veća vrijednosti koja se dobija množenjem dužine trupa sa 0,95 plus 0,3 m i ako je širina ležišta jednaka ili veća vrijednosti koja se dobija množenjem širine trupa sa 0,90.

Standardne vrijednosti za kvalitet vazduha u stajama za smještaj goveda prema ANI 35 L/2000 protokolu su prikazane u tabeli 50:

Tabela 50. Standardne vrijednosti za kvalitet vazduha u stajama za smještaj goveda prema ANI 35 L/2000 protokolu

Kvalitet vazduha	Zimski protok vazduha			Ljetnji protok vazduha
	m ³ /h	CO ₂ [Vol.%]	NH ₃ [ppm]	m ³ /h
Optimalan	≥ 200	< 0,1	≤ 5	≥ 500
Dobar	≥ 150	< 0,15	≤ 10	≥ 400
Dovoljan	≥ 100	< 0,2	≤ 15	≥ 300
Loš	≥ 60	< 0,3	≤ 20	≥ 250
Vrlo loš	< 60	> 0,3	> 20	> 250

Kvalitet vazduha može da varira od optimalnog u otvorenim stajama, do vrlo lošeg - u zatvorenim stajama sa neodgovarajućom ventilacijom. Koncentracija CO₂ u staji pokazuje da li je ventilacija dobra. Koncentracija NH₃ u vazduhu je pokazatelj

higijenskog stanja staje, odnosno redovnosti izdubavanja. Indirektan pokazatelj slabe izmjene vazduha u staji je prisustvo plijesni na zidovima i prozorima. **Nivo buke** zavisi od vrste i položaja ventilatora. Ventilaciji se dodjeljuje jedan bod ukoliko u staji postoji samo prirodna ventilacija bez korišćenja tehničke opreme. Kada se ocjenjuje uticaj svjetlosti i kvaliteta vazduha na dobrobit goveda, procjenjuje se i **dužina boravka u ispustu ili na pašnjaku**. Najmanja prosječna dužina boravka goveda u ispustu mora da bude veća od ≥ 2 časa/dan. Na dobrobit životinja značajan uticaj ima **odnos odgajivača**. Pokazatelji uticaja odgajivača na dobrobit životinja procjenjuju se na osnovu stepena čistoće smještajnog objekta, ležišta, hranilica i pojilica, tehničke ispravnosti opreme, stanja kože i papaka goveda, prisustva tehnopatija i zdravstvenog stanja goveda.

Neki od parametara iz lista br. 5 ANI 35 L/2000 protokola koji se odnosi na uticaj odgajivača na životinje prikazani su u tabeli 51.

Tabela 51. Ocjena uticaja odgajivača na stepen oštećenja kože, papaka i zastupljenosti drugih tehnopatija kod krava

Bodovi	Stanje	% zahvaćenih životinja i stepen oštećenja	
		Manji do srednji	Srednji do visok
1,5	Vrlo dobro	≤ 5	≤ 3
1,0	Dobro	≤ 10	≤ 5
0,5	Osrednje	≤ 30	≤ 15
0	Loše	≤ 50	≤ 25
-0,5	Vrlo loše	> 50	> 25

Jedan od priznatih protokola za **ocjenu dobrobiti** krava je Welfare Quality® Assessment protocol for cattle (2009). Protokol koristi koncept ocjene dobrobiti koji obuhvata fizičko i mentalno zdravlje životinje i uključuje četiri principa, dvanaest kriterijuma i preko trideset parametara. Protokol je razvio grupe parametara u okviru kriterijuma i principa dobrobiti, a koji se zasnivaju na procjeni ponašanja, zdravstvenog stanja, fiziologije i otpornosti krava prema bolestima. Pored pomenutih parametara, za procjenu stanja dobrobiti životinja ovaj protokol uzima u obzir i ulogu odgajivača, kao i odgovor životinja na sisteme gajenja. Četiri principa dobrobiti su: obezbijedenost životinja hranom i vodom, obezbijedenost odgovarajućih uslova držanja, obezbijedenost dobrog zdravstvenog stanja i obezbijedenost odgovarajućeg ponašanja. U okviru principa **obezbijeđenosti hranom i vodom** razmatraju se kriterijumi kao što su odsustvo dugotrajne gladi i odsustvo dugotrajne žeđi. Za ocjenu odsustva dugotrajne gladi primjenjuje se procjena tjelesne kondicije krava, dok se za ocjenu odsustva dugotrajne žeđi koriste parametri kao što su snabdjevenost vodom, čistoća, funkcionalnost i protok vode u napajalicama. Princip obezbijeđenja

adekvatnih uslova držanja obuhvata ispitivanje udobnosti ležanja i slobode kretanja životinje. Udobnost ležanja životinja posmatra se u odnosu na vremenski period koji je životinji potreban da legne, kontakt životinja sa opremom za vrijeme ležanja, djelimično ili potpuno ležanje krava van ležišta, čistoću vimena i zadnjih ekstremiteta. Princip **obezbijedenosti slobode kretanja** krava se ocjenjuje na osnovu toga da li su životinje vezane ili im je dostupan ispast ili pašnjak. Princip **obezbijedenosti dobrog zdravstvenog stanja** krava obuhvata kriterijume koji se odnose na odsustvo povreda, bolesti i bola kod životinja uzrokovanog zootehničkim i veterinarskim i zahvatima. U ocjeni odsustva povreda ispituje se prisustvo šepavosti i oštećenja kože. Za ocjenu odsustva bolesti prate se pojave kao što su kašalj, otežano disanje, iscjedak iz nosa i očiju, proliv, prisustvo vaginalnog iscjetka, teška teljenja, sindrom ležanja krava, broj somatskih ćelija u mlijeku, smrtnost i dr. Odsustvo bola kod životinja izazvanog zootehničkim i veterinarskim zahvatima procjenjuje se na osnovu načina obezrožavanja i skraćivanja repa. **Obezbijedenost odgovarajućeg ponašanja** životinja se bazira na izražavanju socijalnih i drugih vrsta ponašanja, odnosu odgajivača i životinje i njeno pozitivno emocionalno stanje. Za procjenu odnosa odgajivača i životinja koristi se test povlačenja životinja prilikom prilaženja ocjenjivača, a pozitivno emocionalno stanje životinja procjenjuje na osnovu ocjene kvalitativnih oblika ponašanja, kao što su aktivnost, opuštenost, uznemirenost, strah, spokojnost, zadovoljstvo, ravnodušnost, druželjubivost, dosada, razigranost, živahnost, radoznalost, razdražljivost, nelagodnost, društvenost, bezvoljnost i dr. Za sagledavanje pojedinih kriterijuma i principa dobiti prema ovom protokolu koriste se odgovarajuće skale bodovanja. Dobrobit krava najčešće je narušena zbog nedovoljne količine prostirke, nemogućnosti pristupa krava pašnjaku, pojave šepavosti, teškog teljenja, nedovoljne dužine valova za napajanje životinja, neadekvatnog odnosa odgajivača prema životinjama i dr.

Održavanje dobrog zdravlja je najvažniji uslov za dobrobit goveda. Osim primjene vakcina i odobrenih veterinarskih preparata, mjere za zaštitu zdravlja obuhvataju, između ostalog, dobre higijenske, prostorne i mikroklimatske uslove gajenja, a naročito efikasan sistem ventilacije. U okviru plana zdravstvene zaštite i dobiti goveda na farmi treba planirati: mjere za biosigurnost na farmi i pri transportu, procedure za novonabavljena grla, specifične programe za kontrolu najznačajnijih bolesti, kao što su leptospiroza, paratuberkuloza, salmoneloza, BVD, tuberkuloza i druge, program vakcinacije grla, izolaciju sumnjivih i oboljelih životinja, kontrolu ekto i endoparazita, praćenje pojave šepavosti, njegu papaka, rutinske procedure, kao što su obilježavanje ušnim markicama i kontrola na mastitis. Dobrobit goveda tokom transporta zajednička je odgovornost svih lica koja učestvuju u njemu (vlasnika, prevoznika, radnika koji brinu o životinjama, veterinaru). U ishrani goveda mora biti prisutna dovoljna količina kabaste hrane, da bi se smanjio rizik od nastanka naduna i laminitisa. Opasnost od naduna naročito je prisutna kod goveda kojima je tokom paše dostupna djetelina i druge leguminoze.

DOBROBIT TELADI

Faktori koji najviše utiču na odgajivanje teladi su: znanje, spretnost i posvećenost odgajivača, dobra ishrana krava tokom graviditeta, higijena tokom porođaja, njega novorođene teladi, pravovremeno uzimanje kolostruma, pravilna i redovna ishrana, čist, suv i udoban smještaj, izbjegavanje promjena u okruženju - najbolje je da o teladima brine ista osoba (slika 66).



Slika 66. Boksevi za grupno držanje teladi (Bojanić Rašović)

U objektima za držanje teladi treba da ima dovoljno prostora, da se telad mogu normalno okretati, ustajati, ležati i njegovati. Telad starija od osam nedjelja treba da se drže u grupama. Najmanja podna površina po teletu u odnosu na tjelesnu masu treba da bude: 1,5 m² za tele koje ima manje od 150 kg žive vage; 1,7 m² za tele od 150 kg do 220 kg žive vage; 1,8 m² za tele koje ima više od 220 kg žive vage. Telad starija od osam nedjelja mogu se držati u individualnim boksevima iz zdravstvenih ili etoloških razloga, po preporuci veterinara. Širina individualnog boksa mora biti barem jednaka visini grebena teleta u stojećem položaju. Dužina individualnog boksa treba da bude barem jednaka dužini teleta koja se mjeri od vrha nosa do zadnje ivice sjedne kosti (*tuber ischi*) i pomnoženo sa 1,1. Individualni boksevi za telad moraju imati perforirane zidove koji obezbjeđuju teladima vizuelni kontakt i dodir. Objekti u kojima se drže telad treba da imaju odgovarajuće prirodno ili vještačko osvjetljenje. Ukoliko se koristi vještačko osvjetljenje, period osvjetljenja treba da odgovara periodu prirodnog osvjetljenja, najmanje 9-17 sati. Telad koja se drže u zatvorenom prostoru moraju se obilaziti najmanje dva puta dnevno, a koja se drže u otvorenom prostoru, najmanje jednom dnevno. Telad se ne drže vezana. Telad se drže u grupama, a mogu se vezati samo za vrijeme hranjenja, ne duže od jednog sata.

Oprema za vezivanje teladi treba da omogućí **nesmetano ustajanje, ležanje i** njegu tijela. Ova oprema treba redovno da se kontroliše, kako ne bi došlo do gušenja ili povrede teleta. U objektima za držanje teladi površina poda treba da bude tvrda, ravna, stabilna i izgrađena tako da ne dovede do povreda i patnje tokom stajanja ili ležanja i da odgovara veličini i težini teleta. Prostor za ležanje treba da bude udoban, čist, suv i bezbjedan za telad. Za telad mlađu od dvije nedjelje treba obezbijediti čistu, suhu i neškodljivu prostirku. Teladima treba obezbijediti odgovarajuću ishranu prilagođenu njihovom uzrastu, težini, fiziološkim i etološkim potrebama. Hrana za telad treba da sadrži količinu gvožđa koja obezbjedjuje prosječnu vrijednost hemoglobina u krvi od najmanje 4,5 mmol/L. Teletu nakon rođenja i to najkasnije šest sati nakon rođenja mora se obezbijediti kravljí kolostrum. Telad starija od dvije nedjelje treba da se hrane vlaknastom hranom dobrog kvaliteta, pri čemu se njena količina povećava od 50 g do 250 g na dan za telad 8-20 nedjelja starosti. Telad starija od dvije nedjelje se hrane najmanje dva puta dnevno. Objekti, boksevi, oprema i posuđe koji se koriste za držanje teladi, treba redovno da se **čiste i dezinfikuju, radi sprečavanja pojave i** širenja bolesti. Izmet, mokraća i otpaci hrane treba redovno da se uklanjaju, kako bi se širenje neprijatnih mirisa svelo na najmanju mjeru i izbjeglo privlačenje insekata i glodara. Oprema za hranjenje i napajanje treba da bude izrađena, postavljena i održavana tako da se zagađenje hrane i vode svede na najmanju moguću mjeru. Izolacija, grijanje, temperatura, vlažnost i cirkulacija vazduha, koncentracija gasova i prašine i intenzitet buke u objektima za smještaj teladi, treba da budu u granicama koje nijesu štetne za telad. Oprema koja se koristi u objektima za smještaj teladi treba da se provjerava najmanje jednom dnevno, a nastali kvarovi se otklanjaju odmah i preduzimaju mjere zaštite zdravlja i dobrobiti teladi do uklanjanja kvara. Objekat koji ima vještačku ventilaciju treba da ima i rezervni sistem provjetravanja, koji do otklanjanja kvara može da obezbijedi očuvanje zdravlja i dobrobiti životinja. U objektu treba da postoji i alarmni sistem koji upozorava o kvaru u sistemu za provjetravanje i koji treba da se redovno održava i provjerava. Bolesna ili povrijeđena telad treba da se odvajaju u odgovarajuće prostorije sa suvom i udobnom prostirkom i treba da im se obezbijedi odgovarajuća njega. Treba obezbijediti da sve životinje u grupi imaju istovremeno nesmetan pristup hrani. Telad starija od dvije nedjelje treba da imaju pristup svježoj, čistoj i pitkoj vodi u dovoljnim količinama ili da se njihova potreba za tečnošću zadovoljava drugom tečnošću, za napajanje a u toplim vremenskim periodima, ili kada su telad bolesna, svježá voda za piće treba da bude stalno dostupna.

DOBROBIT SVINJA

Održavanje dobrog zdravlja je najvažniji uslov za očuvanje dobrobiti svinja. Treba voditi računa o poštovanju opštih načela zdravstvene zaštite i biosigurnosti, voditi računa o kondiciji životinja, pojavi hromosti, parazita, vakcinaciji, sprovođenju njegu bolesnih i povrijeđenih svinja, održavati dobre higijenske, prostorne i mikroklimatske uslove gajenja, kao i dobar sistem ventilacije. Treba voditi računa o kvalitetu podova, ventilaciji, temperaturi, osvjetljenju i nivou buke, automatskoj i mehaničkoj opremi. Ishrana mora da bude izbalansirana, a promjene u ishrani treba uvoditi postepeno. Voda mora da bude dostupna u dovoljnoj količini. Treba voditi računa o obogaćivanju životnog prostora, postupku kastracije, skraćivanju repova i zuba, pripustu, vještačkom osjemenjavanju i dr. Temperatura u prasilištima u toplom gnijezdu neposredno iznad poda treba da bude do 32 °C. Ova temperatura se postiže postavljanjem infracrvenih lampi iznad poda, stavljanjem zagrijanih podmetača, podnim grijanjem ili stavljanjem prostirke na ležištima u dovoljnoj količini. Temperatura u drugim djelovima prasilišta treba da bude oko 18–20 °C, što odgovara krmačama. Ukoliko je temperatura ambijenta iznad od optimalne vrijednosti, krmače unose manje hrane i luče manje mlijeka. Svinjama treba obogatiti životni prostor kako bi mogle da riju i igraju se. Slama sadrži vlaknaste materije kojima svinje mogu da se hrane, ali im omogućava i da se njom igraju, da riju. Kao prostirka, slama im daje osjećaj fizičke i termičke udobnosti. Pojave grizenja repova, ušiju i bokova su posljedice stresa. One mogu biti izazvane velikim brojem faktora, kao što su: prenaseljenost, nedovoljan broj hranilica, nedostatak hranljivih materija, neodgovarajuća temperatura ambijenta, nedovoljna ventilacija, promaja, velika količina prašine, visoka koncentracija štetnih gasova i neobogaćenost sredine, nagle promjene vremena. Problemi u zalučanju zavise od starosti praseta. Što su prasad mlađa, to moraju da budu bolji uslovi gajenja. Prasad ne treba odlučivati prije 28. dana starosti, osim ako su bolesni ili im je potrebna posebna njega. Na farmama na kojima se primjenjuje sistem “sve unutra–sve napolje” smanjena je mogućnost pojave zaraznih bolesti i u tom slučaju se prasad mogu odbiti i 7 dana ranije. Nakon odbijanja, prasad se premještaju u prazne, čiste i dezinfikovane objekte.

Objekat za smještaj svinja treba da bude dovoljno prostrani da sve svinje mogu istovremeno da leže, normalno ustaju i da se mogu međusobno vidjeti. Ležište treba da bude udobno, čisto, suvo i bezbjedno po životinje. Podovi u objektu treba da odgovaraju veličini i težini svinje, a ako nijesu prekriveni prostirkom, površina treba da bude ravna, čvrsta i stabilna. Izuzetno, krmače i nazimice, nedjelju dana prije očekivanog prašenja i tokom prašenja ne moraju imati vizuelni kontakt sa ostalim jedinkama. Za zalučenu prasad i tovljenike koji se drže u grupi za svaku jedinku se mora obezbijediti najmanja površina poda u odnosu na tjelesnu masu: 0,15 m² do 10

kg žive vage, 0,20 m² od 10 kg do 20 kg žive vage, 0,30 m² od 20 kg do 30 kg žive vage, 0,40 m² od 30 kg do 50 kg žive vage, 0,55 m² od 50 kg do 85 kg žive vage, 0,65 m² od 85 kg do 110 kg žive vage; 1,00 m² za više od 110 kg žive vage. Kada se drže u grupi, najmanja površina poda za svaku suprasnu nazimicu treba da iznosi 1,64 m², a za svaku krmaču 2,25 m². Kada se ove životinje drže u grupi od pet ili manje jedinki, podna površina po životinji se uvećava za 10%, a ako se u grupi drži 40 ili više životinja, podna površina po životinji može se smanjiti za 10%. Za svaku suprasnu nazimicu treba da se obezbijedi čvrst i pun pod površine najmanje 0,95 m² od ukupne površine poda, a za svaku suprasnu krmaču čvrst i pun pod u površini najmanje 1,30 m² od ukupne površine poda. Drenažni otvori mogu zauzeti najviše 15% površine čvrstog i punog poda. Kada se svinje drže na podu sa betonskim rešetkama, najveći razmak između rešetki treba da bude: za sisančad 11 mm; za zalučenu prasid 14 mm; za tovljenike 18 mm; za nazimice i krmače 20 mm. Najmanja širina betonskih rešetki za sisančad i zalučenu prasid iznosi 50 mm, a za tovljenike, nazimice i krmače 80 mm. Objekti u kojima se drže svinje treba da budu osvijetljeni najmanje osam sati dnevno, svjetlom jačine najmanje 40 luksa (lx). Buka u objektima u kojima se drže svinje ne može biti veća od 85 dB. Treba izbjegavati jaku, stalnu i iznenadnu buku. Svinje koje su agresivne prema drugim svinjama ili su izložene agresiji drže se u individualnim boksevima koji su dovoljno prostrani da svinja može bez teškoće da se okrene, ustane i legne. Svinje treba da se hrane najmanje jednom dnevno. Svinje koje se drže u grupi moraju istovremeno imati nesmetan pristup hrani u vrijeme hranjenja. Svinje starije od dvije nedjelje treba da imaju stalan pristup svježoj i čistoj pitkoj vodi. Skraćivanje repova, skraćivanje i brušenje zuba kod prasadi se vrši samo ako postoji opasnost od povreda vimena krmača, ušnih školjki ili repova drugih životinja. Skraćivanje i brušenje zuba kod prasadi se vrši samo do sedmog dana starosti, pri čemu treba da se oblikuje glatka površina zuba. Skraćivanje očnjaka kod nerasta se vrši samo ukoliko postoji opasnost od povrjeđivanja drugih jedinki. Svinje treba da imaju na raspolaganju slamu ili druge materijale (sijeno, piljevina, kompost za gljive, treset ili mješavinu ovih materijala), za zadovoljenje etoloških potreba kako bi se spriječilo grizenje repova i drugi poremećaji ponašanja. Nerasti se drže u boksu u kojem nerast može da se okrene bez teškoća, da čuje, vidi i nanjuši druge svinje. Podna površina boksa za odraslog nerasta treba da iznosi najmanje 6 m². Ako je boks u kome se nerast drži namijenjen i za pripust, površina poda boksa treba da iznosi najmanje 10 m². Zidovi između bokseva treba da budu toliko visoki da spriječe preskakanje u susjedni boks. Krmače i nazimice se drže grupno od četvrte nedjelje nakon osjemenjavanja do posljednje nedjelje pred prašenje. Stranice boksa u kome se nalaze životinje treba da budu duže od 2,8 m, a ako se u grupi nalazi manje od šest svinja, stranice boksa moraju biti duže od 2,4 m. Ukoliko se u objektu drži manje od 10 krmača i nazimica, one se mogu se držati u individualnim boksevima, tako da imaju dovoljno prostora da se okrenu bez teškoća. Krmače i nazimice se ne

drže vezane. Suprasne svinje i nazimice se, po potrebi tretiraju protiv ekto i endo parazita, a prije prebacivanja u bokseve za prašenje moraju biti očišćene i oprane. Nedjelju dana prije prašenja, suprasnim svinjama i nazimicama treba da se obezbijedi čist i suv prostor za odmor i odgovarajući materijali za izgradnju legla. Svakoј suprasnoj krmači ili nazimici treba da se obezbijedi dovoljno veliki prostor za nesmetano prašenje i pomoć pri prašenju. Boksevi za prašenje treba da imaju pregradu koja odvaja prostor za prašenje od ostalog dijela boksa. Suprasnim svinjama treba da se obezbijedi hrana sa visokim sadržajem celuloze i koja je bogata energijom, kako bi životinje bile site i zadovoljile potrebu za žvakanjem. Sisančad treba da budu smještena u adekvatno zagrijanom, čistom i udobnom prostoru. Prostor za ležanje treba da bude prekriven slamom ili nekim drugim pogodnim materijalom i dovoljno prostran da sva prasad mogu istovremeno ležati. U boksevima za prašenje, prasad treba da imaju dovoljno mjesta za nesmetano sisanje. Sisančad se zalučuju posle 28 dana starosti. Sisančad se mogu zalučiti poslije 21. dana starosti ako se prebace u očišćene i dezinfikovane objekte koji su odvojeni od objekata za krmače, kao i prije 21. dana starosti, iz zdravstvenih razloga. Prasad jedne krmače, starosti od četvrtе do desete nedjelje, prebacuju se u grupe što ranije nakon zalučenja. Pri formiranju grupe prasadi i tovljenika moraju se preduzeti mjere za sprečavanje međusobnih borbi. Kad se pojave znaci uporne borbe između prasadi, potrebno je dodati slamu u boks ili drugi materijal za istraživanje i igru, a naročito agresivne ili ugrožene jedinke moraju se izdvojiti iz grupe. Sredstva za smirenje koriste se samo u izuzetnim slučajevima, po odobrenju veterinara.

DOBROBIT OVACA I KOZA

Na narušenu dobrobit ovaca ukazuje veliki broj indikatora, kao što su: pothranjenost ovaca (usljed izloženosti nepovoljnim vremenskim prilikama i držanja u prenaseljenim prostorima), smrtnost jagnjadi (usljed rashlađivanja, kastracije jagnjadi; odbijanja jagnjadi; uzgoja jagnjadi u zatvorenim proizvodnim sistemima); povrede (primarno vezane za strižu i napade predatora); hromost (najčešće usljed zarazne šepavosti ovaca); ispadanje materice i cerviksa; mastitis; prisustvo ektoparazita (izazivača šuge ovaca, mijaze), prisustvo endoparazita; neadekvatan prevoz i klanje ovaca. Hromost je važan problem dobrobiti ovaca s obzirom na bol i neprijatnost koju izaziva, ali i uzrok ekonomskih gubitaka u ovčarstvu. Najčešći uzroci hromosti su oboljenja kao što su: međupapčani dermatitis, zarazna šepavost ovaca, papčani apscesi, otok zglobova. Hromost se takođe može javiti nakon kupanja ovaca, zbog neodgovarajućeg zemljišta i dr. Hrome ovce slabije pasu i manje uzimaju hranu. Posljedice pojave **hromosti** su: loša tjelesna kondicija, manja plodnost, povećana prijemljivost na bolesti (uključujući metaboličke bolesti gravidnih ovaca), povećana smrtnost jagnjadi koje su ojagnjile hrome ovce, smanjeni prirast i slabiji rast vune.

Zarazna šepavost ovaca se ispoljava šepanjem, zaostajanjem za stadom i bolom. Stajanje i hodanje tokom paše takođe su bolni. Šepavost ovaca dovodi do smanjene proizvodnje vune i mesa, poremećaja plodnosti i velikih troškova liječenja. Dobar stočar treba blagovremeno da prepozna i liječi bolest. Ispadanje materice i cerviksa češće su kod visokoproizvodnih rasa ovaca. Obično se javljaju tokom kasnog stadijuma graviditeta, najčešće tokom zadnje tri nedjelje. Faktori koji utiču na ispadanje materice su: ugojenost ili premršavost ovaca tokom graviditeta, nedovoljno kretanje zbog guste naseljenosti, ishrana korjenastim povrćem, prekomjerna ishrana voluminoznim hranivima, raniji teški porođaji, kratko kupiranje repova, hormonska neuravnoteženost, hipokalcemija, nasljedna predispozicija, negativni faktori okoline, prisustvo estrogenih hormona u hrani, strmi tereni i dr.

DOBROBIT KONJA

Pravilan smještaj i uravnotežena ishrana imaju veliki značaj za dobrobit konja. Poznavanjem prirodnog ponašanja konja, njegove potrebe za kretanjem, socijalnom interakcijom i boravkom na pašnjaku, smanjuje se mogućnost pojave stereotipija. Konjima, magarcima i mulama treba obezbijediti adekvatan smještaj, ishranu, napajanje i mogućnost ispoljavanja prirodnog ponašanja. Površina pašnjaka koja je potrebna po jednom konju zavisi od vrste trave, kvaliteta zemljišta, godišnjeg doba, rase konja i intenziteta paše. Konj zahtijeva oko 0,5 do 1,0 ha (ili 1,25 do 2,5 hektara) ispaše odgovarajućeg kvaliteta, ako nema dodatne ishrane. Magarac zahtijeva najmanje 0,2 do 0,4 hektara. Manji prostor može biti dovoljan u slučaju kada se konj uglavnom drži u staji, a ispašu koristi samo povremeno. Ograde na pašnjacima treba da budu čvrste i visoke, kako bi se spriječila mogućnost bijega i izgrađena bez oštrih ivica, kako bi se izbjegao rizik od povreda. Visina ograde zavisi od rase konja. Preporučuje se da ograda bude u prosjeku visoka 1,25 m, odnosno za konje 1,08 do 1,38 m, ponije 1 m do 1,3 m i pastuve 1,38 m do 1,8 m (slika 67).



Slika 67. Konji na ograđenom ispustu (Bojanić Rašović)

Prilazni putevi treba da omoguće lak i siguran prolaz konja. Bodljikava žica ne smije biti prisutna na pašnjacima na kojima borave konji. Stajski objekat mora biti čvrste konstrukcije, bez površina koje bi mogle izazvati povrede. Sve površine treba da se lako čiste, peru i dezinfikuju. Oprema, kao što su jaslje za sijeno i pojilice treba da budu bez oštrih rubova i postavljene tako da ne dovedu do povreda, naročito glave i očiju. Mreže za sijeno treba da budu fiksirane u visini glave konja, kako bi se omogućilo udobno hranjenje i spriječila mogućnost da konji zaglave noge ili glavu u mrežu. Podovi ne smiju biti klizavi i treba da imaju dobru drenažu. Vrata treba da budu široka najmanje 1,25 m. Visina vrata treba da omogući konju da nesmetano ispruži glavu preko vrata. U staji za konje treba da ima dovoljno svijetla. Tavanica treba da bude dovoljno visoka, kako bi bilo obezbijeđeno adekvatno provjetranje, odnosno strujanje vazduha. Adekvatno provjetranje staje je veoma važno. Kod konja se mogu razviti teški respiratorni problemi ako je vazduh zasićen zagađivačima. Nivo prašine i ostalih kontaminenata unutar staje treba da bude minimalan. Vrsta smještaja za konje može imati veliki uticaj na kvalitet vazduha. U stajama u kojima nema dobre izmjene vazduha, a prisutne su veće količine slame ili sijena, može doći do znatno veće količine respiratorne prašine, kao i endotoksina, za razliku od sistema u kojima nema slame ili sijena. Prozori treba da obezbijede adekvatno provjetranje, ali bez promaje. Pašni sistem obezbjeđuje najbolji kvalitet vazduha. Konji treba da imaju dovoljno prostora za ležanje, ustajanje i okretanje. Boksevi za ždrijebljenje i boravak kobile sa ždrebetom zahtijevaju dodatan prostor.

Preporuke za minimalnu površinu prostora za smještaj konja su:

- konji 3,65 m x 3,65 m;
- veliki konji 3,65 m x 4,25 m;
- poni 3,05 m x 3,05 m;
- veliki poni 3,05 m x 3,65 m;
- boks za ždrijebljenje (konja) 4,25 m x 4,25 m.

Za magarce se preporučuju sljedeće površine:

- mule 3,65 m x 3,65 m;
- magarci 3,05 m x 3,05 m;
- veliki magarci 3,05 m x 3,65m.

Grupe konja mogu se držati u zajedničkoj staji, pri čemu svi konji treba da imaju pristup sijenu, hrani i vodi. Treba obezbijediti dovoljno prostora, kako bi se omogućilo slobodno kretanje i ležanje konja u isto vrijeme. Agresivne konje treba izdvojiti iz grupe. Kobile pred ždrijebljenjem i kobile s malom ždrebadi treba smjestiti u odvojene staje. Podovi i ležišta u stajama konjima treba da pruže udobnost, toplotu i zaštitu od povreda. Podovi ne smiju biti građeni od toksičnih materijala. Treba da

budu bez ragada u kojima se sakuplja prašina, da omogućavaju dobar odvod ili da imaju dobru sposobnost upijanja, kako bi ležište bilo suvo. Ako se koristi gumena prostirka, treba dodavati prostirku koja će apsorbirati urin. Bez obzira koji se materijal koristi (slama, strugotine, stabilne gumene prostirke i sl.), mora se redovno održavati. Slama je veoma dobra prostirka, jer smanjuje pojavu stereotipija. Međutim, slama ne smije biti prašnjava i pljesniva, jer može uzrokovati respiratorne probleme i tako narušiti zdravlje životinja. Stereotipije se javljaju zbog postojanja neprirodnih uslova, na primjer ukoliko su životinje smještene pojedinačno, bez socijalnog kontakta, kada im je kretanje ograničeno, ako im se ne daje hrana bogata celulozom, nego samo koncentrat. Prirodna hrana konja su trave. Treba im osigurati hranu bogatu vlaknima, a to su: trava, sijeno, sijenaža. Obroci moraju biti prilagođeni potrebama konja, u zavisnosti od starosti, rase, mase, zdravlja i aktivnosti. Hrana mora biti dobrog kvaliteta, čista, bez primjesa zemlje, otrovnog bilja, prašine, plijesni, svježeg mirisa. Dobrom ispašom se obezbjeđuje dovoljna količina minerala i vlakana. Međutim, ukoliko ispaša nije kvalitetna, potrebno je dodatno hranjenje. Količina koncentrovane hrane ne smije biti viša nego što je potrebno da se obezbijedi dovoljno energije. Prekomjerno hranjenje koncentratima može dovesti do gastrointestinalnih oboljenja i laminitisa. Dnevnu količinu koncentrata treba podijeliti na najmanje dva obroka. Konji se ne smiju hraniti neposredno prije ili nakon treninga, jer može doći do digestivnih problema. Hrana se mora čuvati u prostorima u kojima je onemogućen prodor glodara i insekata i njeno kvarenje. Posude i pribor za hranjenje treba da budu čisti. Zagađena, pljesniva ili ustajala hrana se ne smije davati konjima. Svaki obrok treba da bude dobro izmiješan i svježe pripremljen. Kod grupnog hranjenja slobodnih konja treba obezbijediti jednu hranilicu po životinji, uz jednu dodatnu slobodnu hranilicu. Između hranilica mora se ostaviti prostor dvije dužine konja kako bi se smanjio rizik od povreda. Nekada je potrebno pojedinačno hraniti konje kako bi bili sigurni da su pojeli dovoljno hrane. Ugojenost i prejedanje veoma često dovode do laminitisa. Ugojeni konji imaju visok rizik za razvoj laminitisa. Na pojavu laminitisa utiče veća količina sočne trave u obroku. Laminitis se može javiti i kod konja koji nisu ugojeni i tada je u vezi s davanjem veće količine koncentrovane hrane ili bolestima. Hranidbene potrebe konja mijenjaju se tokom različitih perioda života, pa tako ždrebad, gravidne kobile i stariji konji imaju različite potrebe. Konji treba da imaju stalni pristup hrani - travi, sijenu, sjenaži tokom perioda odmora. Svaka promjena u ishrani, bilo kvantitativna ili kvalitativna, mora se uključivati postupno. Nagle promjene mogu dovesti do probavnih poteškoća, kolika i proliva. Važno je da svi konji imaju stalni pristup **pitkoj vodi**. Prirodni izvori vode moraju biti čisti, protočni i dostupni. Valovi ili kante za napajanje treba da budu na prikladnoj visini, kako konji ne bi mogli nogama da uđu u pojilice ili ih prospu i sruše. Pojilice moraju biti izgrađene i postavljene tako da se spriječi rizik od povreda. Konju je potrebno najmanje 25–30 litara vode dnevno. Ti zahtjevi se povećavaju sa veličinom životinje,

većim radom i kod laktacije. Konjima koji teško rade je potrebno dva ili tri puta više vode od navedene količine. Konjima je potrebno 2–4 L vode po kilogramu suve materije hrane. Ova vrijednost se povećava sa porastom temperature vazduha. Bolesti crijeva, kao što su kolike ili teški prolivi, mogu dovesti do značajnog gubitka vode (50–70 litara/dan) i važnih elektrolita. Treba redovno provjeravati ispravnost automatskih pojilica. Pojilice treba redovno čistiti, kako bi se spriječilo razmnožavanje algi i stvaranje taloga. Sredstva za čišćenje pojilica ne smiju biti toksična za konje.

Dobrobit sportskih konja tokom takmičenja

Dobrobit konja ne smije biti podređena takmičarskim ili komercijalnim uticajima. Štale, ishrana i trening moraju biti primjereni dobrom upravljanju konjima i ne smiju ugroziti dobrobit konja. Ponašanje koje može izazvati fizičku ili mentalnu patnju konja u toku kao i van takmičenja je neprihvatljivo. Konji smiju biti izloženi samo onom treningu koji odgovara njihovim fizičkim sposobnostima i nivou zrelosti; ne smiju biti izloženi treninzima koji izazivaju strah ili za koje nisu pravilno pripremljeni. Briga o kopitima i potkivanje mora biti na najvišem nivou. Ekseri za potkivanje treba da budu takvi da ne dovedu do pojave bola i povreda. Za vrijeme transporta, konji treba da budu zaštićeni od povreda i drugih zdravstvenih rizika. Vozila moraju biti sigurna, sa dobrom ventilacijom, pravilno dezinfikovana i upravljana od strane kompetentnog osoblja. Svako putovanje treba da bude pažljivo isplanirano i da konjima pruži odgovarajući odmor, sa pristupom hrani i vodi. Nijedan konj koji pokazuje simptome bolesti ili hramanja, ne smije da se takmiči ili da nastavi takmičenje, da ne bi došlo do ugrožavanja njegovog zdravlja. Za sva ova pitanja mora se konsultovati veterinar. Upotreba dopinga i lijekova se ne toleriše. Poslije veterinarskih tretmana, treba obezbijediti dovoljno vremena za oporavak prije sljedećeg takmičenja. Svaka operacija koja dovodi u opasnost zdravlje konja ne smije biti dopuštena. Kobile ne smiju da se takmiče nakon četiri mjeseca ždrebnosti, niti dok ždrebe sisa. Zlostavljanje konja bičem, mamuzama i slično se ne toleriše. Konji se moraju takmičiti i trenirati na bezbjednim podlogama. Sve prepone moraju biti bezbjedne. Podloga po kojoj konj korača, trenira ili se takmiči mora biti tako napravljena da smanji faktore rizika koji dovode do povreda. Posebna pažnja mora biti posvećena pripremanju i održavanju takvih površina. Takmičenja ne smiju biti održavana po ekstremnim vremenskim uslovima koji mogu ugroziti zdravlje ili dobrobit konja. Mjere za hlađenje konja moraju biti preduzete odmah po završetku takmičenja pri vrućem i vlažnom vremenu. Štale moraju biti bezbjedne, čiste, udobne, sa dobrom ventilacijom i dovoljno prostrane za tip konja koji je u njima smješten. Čista i kvalitetna prostirka, hrana, svježna voda za piće i voda za pranje moraju uvijek biti dostupni. Veterinarska pomoć mora da postoji na takmičenju. Ako je konj povrijeđen ili iznuren tokom takmičenja, takmičar je obavezan da sjaše, a veterinar da

pregleda konja. Ukoliko je potrebno, konja treba transportovati do najbliže klinike na dalju procjenu i terapiju. povrijeđenim konjima prije transporta treba dati potrebnu terapiju. Ako su povrede isuviše ozbiljne, veterinar mora da uspava konja, u cilju ublažavanja njegove patnje. Konji koji su završili takmičarsku karijeru treba da budu tretirani na human način.

DOBROBIT KOKA NOSILJA

Objekti u kojima se drže kokoške nosilje treba da budu osvijetljeni i izgrađeni tako da životinje vide jedna drugu, okolinu i da pokazuju uobičajene aktivnosti. Ako je u objektima osvjetljenje prirodno, otvori za svjetlo treba da budu izgrađeni tako da svjetlost bude jednako raspoređena u prostoru. U objektima u kojima se drže kokoške nosilje, jačina buke treba da bude minimalna i treba izbjegavati jaku, stalnu i iznenadnu buku. Ventilatori, oprema za hranjenje i druga oprema mora biti izrađena, postavljena i održavana na način da se buka svede na minimum. U prvim danima nakon naseljavanja u objekat treba da se uspostavi 24-satni ritam osvijetljenja, sa najmanje osam sati perioda neprekidnog mraka radi odmora i sprečavanja zdravstvenih smetnji i promjena u ponašanju koka nosilja. Ako je u objektima vještačko osvijetljenje, zamračivanje i osvijetljavanje treba da bude postupno. Objekti i oprema koji se koriste za držanje koka nosilja moraju se redovno čistiti i dezinfikovati. Prije ponovnog naseljavanja objekta obavezno se vrši detaljno čišćenje i dezinfekcija. Uginule kokoške moraju se uklanjati svakodnevno. Kavezi za kokoške nosilje treba da budu izrađeni tako da sprečavaju kokoške da bježe. Kavezi sa dva ili više spratova treba da budu postavljeni tako da se omogući nesmetana kontrola svih kaveza i pristup svakoj kokoški. Vrata kaveza treba da budu takva da iz kaveza nesmetano može da se izvadi ili u njega stavi odrasla kokoška nosilja (slika 68).



Slika 68. Kavezni sistem držanja koka nosilja (Bojanić Rašović)

Radi sprečavanja kljucanja perja i kanibalizma, kokoškama nosiljama mlađim od 10 dana mogu se skraćivati kljunovi. Prema direktivi Evropske unije 1999/74/EC, koja definiše dobrobit živine, u svim državama EU zabranjeno je uzgajati kokoške nosilje u klasičnim konvencionalnim kavezima.

U alternativne sisteme držanja živine spadaju različiti sistemi za podni način držanja živine. To su: podni sistem bez ispusta, podni sistem sa ispustom (*free range*), avijarni sistem (podno-kavezni sistem) i podni sistem za organsku proizvodnju. **Podni sistemi** zahtijevaju prostirku koja treba redovno da se održava i mijenja kako bi ostala suva. U objektu se nalaze gnijezda koja se obično postavljaju uz zidove objekta i na više nivoa. **Avijarni sistem** predstavlja kombinaciju podnog i kaveznog sistema. Stranice kaveza su otvorene, tako da kokoši mogu slobodno da se kreću sa jednog nivoa na drugi, koristeći cio objekat.

U objektima u kojima se uzgajaju koke nosilje na alternativni način, treba da se obezbijedi: prostor za hranjenje od najmanje 10 cm za svaku koku nosilju, ako se hrane iz ravnih hranilica ili najmanje 4 cm prostora za svaku koku nosilju ako se hrane iz okruglih hranilica; prostor za napajanje od najmanje 2,5 cm za svaku koku nosilju, ako se napajaju iz ravnih pojilica ili najmanje 1 cm prostora za svaku koku nosilju ako se napajaju iz okruglih pojilica; ako se za napajanje koriste kapljične pojilice ili posude za napajanje treba da bude obezbijeđena najmanje jedna kapljična pojilica, ili posuda za napajanje na 10 koka nosilja, a ako su pojilice fiksno postavljene, u dometu svake koke treba da se nalaze najmanje po dvije kapljične pojilice ili posude za napajanje; najmanje jedno gnijezdo za sedam koka nosilja ili grupno gnijezdo, koje zahvata najmanje 1 m² prostora u objektu, za 120 koka nosilja; najmanje 15 cm dužine odgovarajuće grede (bez oštih rubova) po jednoj koki, a grede ne treba da budu postavljene iznad stelje, a vodoravna udaljenost među pojedinim gredama treba da iznosi najmanje 30 cm dok između greda i zida treba da bude najmanje 20 cm; najmanje 250 cm² površine sa steljom po koki, pri čemu stelja treba da pokriva najmanje jednu trećinu podne površine.

U objektu u kojem se uzgajaju koke nosilje na alternativni način, a koji ima više nivoa koji omogućavaju slobodno kretanje između nivoa, treba da se ispune i sljedeći uslovi: u objektu ne smije da bude više od četiri nivoa; prostor između nivoa mjereno iznad glave koke nosilje treba da iznosi najmanje 45 cm; pojilice i hranilice treba da budu postavljene tako da su jednako dostupne svim kokama; i nivoi treba da budu takvi da izmet ne pada sa gornjih na donje nivoe. Ako se koke nosilje uzgajaju na alternativni način u objektu sa ispustom, pored pomenutih uslova treba da ima više otvora koji su razmješteni po cijeloj dužini objekta, a koji služe za izlazak koka u ispust (slobodni prostor), visine najmanje 35 cm i širine najmanje 40 cm, s tim da za grupu od 1000 koka nosilja, treba da bude obezbijeđeno ukupno najmanje

2 m otvora, Ispust treba da bude ograđen i ima površinu koja odgovara gustini naseljenosti koka nosilja i prirodni terena da bi se spriječilo bilo kakvo zagađenje; ima odgovarajuće pojilice da bi se zadovoljile potrebe za vodom koka nosilja i zaklon koji štiti koke nosilje od nepovoljnih vremenskih uslova i grabljivica. Gustina naseljenosti koka nosilja koje se uzgajaju na alternativni način ne može da bude veća od devet koka nosilja po m² korisne površine. **Neobogaćeni baterijski kavezi** za koke nosilje treba da imaju: površinu poda za svaku koku nosilju najmanje 550 cm² površine kaveza, mjereno u vodoravnoj ravni u koju ne ulazi površina hranilice; hranilicu dužine najmanje 10 cm, za svaku koku nosilju; kapljičnu pojilicu ili pojilice u obliku korita za napajanje ili u obliku žlijeba za neprekidno napajanje vodom jednake dubine, a ako su postavljene fiksne pojilice u kavezu treba da se nalaze najmanje po dvije pojilice u obliku korita za napajanje ili dvije kapljične pojilice za neprekidno napajanje dužine najmanje 10 cm za svaku koku nosilju; visinu od najmanje 40 cm na najmanje 65% površine i da nije niži od 35 cm; pod oblikovan tako da na odgovarajući način podupiru svaki prema naprijed okrenuti prst obje noge koke nosilje, a nagib poda ne smije biti veći od 14% ili 8°, a ako je pod napravljen od pravougaone žičane mreže nagib poda ne može biti veći od 14%; odgovarajući materijal za trošenje kandži. **Obogaćeni kavezi** u kojima se drže koke nosilje treba da imaju: površinu poda od najmanje 750 cm² za svaku koku nosilju, od čega 600 cm², treba da bude korisna površina dok je visina kaveza, osim visine iznad korisne površine, od najmanje 20 cm na svakoj tački, a ukupna površina ne smije biti manja od 2.000 cm²; gnijeздо; prostirku koja je čista, suva i od rastresitog materijala, koja omogućava kljucanje i čeprkanje, a da pri tome ne šteti zdravlju koke nosilje; odgovarajuće grede, dužine najmanje 15 cm za svaku koku nosilju; hranilicu dužine najmanje 12 cm za svaku koku nosilju, koja se može koristiti bez ograničenja; sistem za napajanje u svakom kavezu, s tim da ako se za napajanje koriste kapljične pojilice ili posude za napajanje najmanje dvije kapljične pojilice ili posude za napajanje, treba da budu u dometu svakoj koki nosilji; prolaz između pojedinih redova kaveza širine najmanje 90 cm, a udaljenost od poda objekta do prvog reda kaveza, treba da iznosi najmanje 35 cm; odgovarajući materijal za trošenje kandži.

Za ocjenu **uslova smještaja koka nosilja** može se koristiti Indeks potreba ANI-35-L/2001 za koke nosilje. Ukupno se posmatra pet kategorija koje su od posebne važnosti za dobrobit koka nosilja, a to su: omogućavanje kretanja, omogućavanje društvene interakcije, vrsta i stanje podnih obloga, svjetlost, vazduh, buka i odnos odgajivača. Protokol se sastoji od sedam listova koje ocjenjivač treba da popuni tokom posjete na farmi. Listovi 1-5 obuhvataju pet navedenih kategorija, list 6 služi za računanje zbiru poena i list 7 za posmatranje nekih parametara mjerenja i izračunavanje. **Za ocjenu kretanja** posmatraju se parametri kao što su: površina poda po nosilji, procenat površine pokriven prostirkom za čeprkanje, mogućnost korišćenja sjedala, površina ispusta po nosilji, broj dana u ispustu tokom godine.

Za ocjenu socijalne interakcije posmatraju se parametri kao što su: broj nosilja u jatu, površina poda po nosilji, pristupačnost hranilicama i pojilicama, pristupačnost uzdignutim sjedalima sa gnijezdima, broj pijetlova u jatu, širina izlaza u ispust, srednja razdaljina do izlaza u ispust, opremljenost ispusta. **Kvalitet poda** se ocjenjuje posmatranjem sljedećih parametara: dužina sjedala po nosilji, kvalitet sjedala, vrsta prostirke, vrsta i količina prostirke na površini za čeprkanje, kvalitet i higijensko stanje prostirke, vrsta podne površine u gnijezdima, kvalitet podne površine u ispustu, kvalitet pašnog dijela ispusta. **Ambijentalni uslovi** (osvjetljenje, ventilacija, buka) se ocjenjuju posmatranjem sljedećih parametara: osvjetljenje u objektu, kvalitet vazduha u objektu, vlažnost vazduha u dijelu za odmor nosilja, mehanička buka, broj dana provedenih u ispustu u toku godine, broj časova provedenih u ispustu u toku dana, zasjenčenost pašne površine ispusta. **Njega, tj. odnos odgajivača prema životinjama** se ocjenjuje posmatranjem parametara kao što su: čistoća objekta, ispravnost i higijensko stanje tehničke opreme, broj uginulih jedinki u objektu, stanje perja, stanje kože, vođenje odgovarajuće evidencije, zdravstveni status životinja. Za ocjenu kategorija uslova smještaja koristi se stepenovani bodovni sistem. Raspon bodova je od -0,5 do 1,5 (moguće ocjene su: -0,5, 0, 1 i 1,5). Mogući raspon ukupnog zbira bodova je od -11,5 do 45,0. Ukoliko je zbir bodova manji od 11, uslovi ne odgovaraju u pogledu dobrobiti. Ukoliko je zbir bodova veći od 28, uslovi u pogledu dobrobiti su veoma dobri.

Za ocjenu **dobrobiti koka nosilja** može se koristiti protokol Welfare Quality assesment protocol for laying hens (2019). Prema ovom protokolu su određena četiri glavna principa dobrobiti, a to su: dobro hranjenje (dobra ishrana), dobar smještaj, dobro zdravlje, adekvatno ponašanje. Svaki princip se opisuje sa dva do četiri kriterijuma. Principi i kriterijumi dobrobiti prema ovom protokolu prikazani su u tabeli 52.

Tabela 52. Principi i kriterijumi dobrobiti prema Welfare Quality protokolu za koke nosilje

Principi dobrobiti	Kriterijumi dobrobiti	
Dobro hranjenje	Odsustvo dugotrajne gladi Odsustvo produžene žeđi	
Dobar smještaj	Udobnost prilikom odmaranja Termalni komfor Lakoća kretanja	
Dobro zdravlje	Odsustvo povreda Odsustvo bolesti Odsustvo bola izazvanog procedurama upravljanja	
Odgovarajuće ponašanje	Ispoljavanje društvenog ponašanja Ispoljavanje drugih oblika ponašanja Dobar odnos čovjeka i životinje Emocionalno stanje	

Detaljnija objašnjenja navedenih kriterijuma dobrobiti su sljedeća: životinje ne treba da pate od dugotrajne gladi, odnosno treba da imaju odgovarajuću ishranu. Životinje ne treba da pate od dugotrajne žeđi, odnosno treba da imaju dostupnu vodu u dovoljnoj količini. Životinje treba da imaju udobnost kada se odmaraju, kao i termičku udobnost, tj. da im ne bude ni prevruće ni prehladno. Treba da imaju dovoljno prostora da se mogu slobodno kretati, da su bez povreda, npr. oštećenja kože i lokomotornih poremećaja, da budu slobodne od bolesti, a odgajivači treba da održavaju visoke standarde higijene i njege. Životinje ne treba da trpe bol izazvan neodgovarajućim upravljanjem, rukovanjem, klanjem ili hirurškim zahvatima (npr. kastracija, odstranjivanje rogova). Treba da imaju uslove da izraze normalno, društveno ponašanje. Sa životinjama treba dobro postupati u svim situacijama, tj. odgajivači treba da imaju dobar odnos prema životinjama. Negativne emocije poput straha, uznemirenosti, frustracije ili apatije treba izbjeći, dok pozitivne emocije poput sigurnosti ili zadovoljstva treba stimulirati. U okviru kriterijuma ispituje se veliki broj parametara koji se ocjenjuju vrijednostima na skali 0 – 2. Vrijednost 0 se dodjeljuje kada je dobrobit zadovoljena, ocjena 1 gdje je došlo do nekog kompromisa u pogledu blagostanja, a ocjena 2 kada je dobrobit ugrožena.

DOBROBIT PILIĆA

U čitavom proizvodnom procesu najveće teškoće postoje kod smještaja i načina držanja pilića u starosti od jednog dana do završetka 8 nedjelja života. To je period najveće osjetljivosti, kao i period usmjeravanja načina njihovog korišćenja. Proizvodni proces kod mladih pilića kreće se u dva pravca, i to: uzgoj remontnog materijala za popunjavanje reprodukcijskih jata kokoši ili tov, odnosno brojlerska proizvodnja. U oba slučaja radi se uglavnom o istom tehnološkom procesu proizvodnje. Razlika je jedino što se sa pilićima iz remontnog materijala sa završetkom navedene starosti proizvodni proces nastavlja u vidu uzgoja podmlatka, a kod brojlera, sa 8 nedjelja a nekad i ranije, proizvodnja se završava i pilići odlaze na klanje. U uzgoju pilića koriste se **podni i baterijski sistem** držanja. Svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke i zahtijevaju izgradnju specijalizovanih objekata - odgajivališta - brojlernica.

Podni sistem držanja pilića

Ovaj sistem držanja danas se najčešće koristi. **Objekti** se grade širine 6-12 metara, dužine 90-120 metara i moraju imati dobru termoizolaciju. Sa unutrašnje strane zidovi moraju biti glatki zbog adekvatnog sanitarnog održavanja i takvi da ih živina ne oštećuje kljucanjem. Pod je uglavnom betonski. U najviše slučajeva se

ne gradi tavanica, pa zato krov mora biti sa unutrašnje strane izolovan. Pošto pilići tokom tova veoma brzo rastu, neophodno je voditi računa o veličini smještajnog prostora i ne dopustiti prenamaganje (preporučuje se na 1 m² 12-15 pilića, odnosno maksimalna gustina naseljenosti pilića može da iznosi 33 kg/m²).

Odgajivalište, odnosno brojlerica predstavlja prostoriju koja se može podijeliti u manipulacione prolaze i određeni broj odjeljenja. U objektu se postavljaju 2-3 pokretne pregrade koje imaju ulogu da podijele objekat na više djelova, kako bi se prvih dana tova koristio samo jedan dio objekta. Ova podjela se obično vrši kod većih kapaciteta, ali dosta ometa rad, pa najčešće čitava brojlerica predstavlja jedno odjeljenje. Objekti za tov pilića se mogu graditi sa i bez prozora. Ukoliko nisu predviđeni prozori potrebno je obezbijediti vještačko osvjtljenje. Ovakav način ima niz prednosti: smanjuje se gubitak toplote zimi i primanje toplote ljeti, uređaji za provjetranje funkcionišu efikasnije, a cijena objekta je niža. Nedostatak ovakvog načina regulisanja osvjtljenja na farmi je što postoji zavisnost od napajanja električnom energijom, što se reguliše nabavkom agregata.

Koeficijent prirodnog osvjtljenja treba da iznosi 1:15 do 1:25. Optimalan intenzitet vještačkog osvjtljenja treba da iznosi 20 luxa. Pri jačem intenzitetu osvjtljenja, kod pilića se javlja kanibalizam i kljucanje perja. Zato se često prozorska stakla premazuju crvenom bojom koja djeluje smirujuće na piliće, a plava svjetlost ih čini gotovo slijepim.

Veoma je važno obezbijediti optimalne mikroklimatske uslove u objektima za smještaj pilića. Kada je u pitanju **temperatura vazduha** u živinarskim objektima njoj treba posvetiti veliku pažnju. Pilićima starosti od 1. do 10. dana treba obezbijediti temperaturu vazduha od 32 do 36 °C. Temperaturu vazduha u objektu treba snižavati svake nedjelje za 2 °C. Na ovaj način temperatura se dovodi na nivo 21 °C do kraja 4. ili 5. nedjelje tova. Za regulaciju toplote, velike farme koriste centralni sistem grijanja različitog tipa. U brojlericama se često primjenjuje princip dvojnog mikroklimata, jednog koji se postiže u užem ambijentu pomoću vještačke kvočke i drugog u širem ambijentu zagrijavanjem čitave prostorije. Za mlade kategorije pilića u odgajivalištu se koriste vještačke kvočke pod kojima je temperatura uvijek viša od one u samom objektu, u kome treba obezbijediti temperaturu 12-18 °C. Vještačke kvočke mogu da se zagrijavaju pomoću električne energije ili gasa. Vještačke kvočke se grade u vidu kape, lijevka, odnosno krova u kome se nalazi grejno tijelo koje reflektuje toplotu prema podu i stvara temperaturu koja je potrebna pilićima. Vještačke kvočke su obješene o tavanicu na određenoj visini, zavisno od željene temperature. Smatra se da za 200 pilića starih do 35 dana treba osigurati 1 m² vještačke kvočke. Postoji

moгуćnost i tzv. ventralnog zagrijavanja pilića, kada se cijevi u kojima se nalazi zagrijana voda ili para ugrađuju u sam pod brojlerne, ili se sprovode na 30 cm iznad poda pa se dobija tzv. dorzalno zagrijavanje.

Kako živina ima veliki obim plućne ventilacije i izlučuje velike količine ugljen-dioksida i vodene pare, provjetranje objekata predstavlja jedan od najvažnijih zooloških zahtjeva. **Koeficijent ventilacije** mora da iznosi 8-10, a ljeti i 15 pa i više izmjena vazduha/h. **Optimalna vlažnost** vazduha u objektu se kreće između 60-75% i postiže se adekvatnim sistemom ventilacije. U zimskom periodu vlažnost treba da bude niža, jer je teže održavanje suvoće prostirke. **Brzina strujanja vazduha** kod jednodnevnih pilića ne smije biti veća od 0,125 m/s, a kod brojlera u završnoj fazi proizvodnje 0,3 m/s. Kao najbolji način provjetranja živinarskih farmi pokazala se primjena električnih ventilatora. Ventilacija može biti zidna ili krovna.

Zbog visoke tjelesne temperature, nedostatka znojnih žlijezda i postojanja toplotne izolacije u obliku perja, živina teže podnosi visoke od niskih temperatura. Tjelesna temperatura živine je od 40,5 do 42 °C. Izuzetak su jednodnevni pilići, koji se ponašaju kao poikilotermni organizmi, zbog čega su na temperature sredine vrlo osjetljivi. Zahtjevi za određenom temperaturom zavise od starosti živine. Problem visokih temperatura naročito je izražen ljeti pri kaveznom držanju pilića, kada je naseljenost živine visoka, a pri tome nije pravilno riješena ventilacija živinarnika. Pri temperaturama višim od optimalnih, pilići slabije uzimaju hranu, što uzrokuje usporavanje rasta i pad proizvodnje. Pri nižim temperaturama povećava se utrošak hrane zbog većih uzdržnih potreba. Temperatura živinarnika se mjeri u bio-zoni životinja, uz pomoć termometra.

Ventilacija u objektu treba da bude dovoljna da spriječi pregrijavanje prostora i da spriječi visoku vlažnost vazduha. Niska i visoka vlažnost vazduha pogoduju razvoju određenih bolesti. U uslovima visoke vlažnosti vazduha (iznad 70%) brže se razvijaju mikroorganizmi i paraziti. Visoka vlažnost naročito pogoduje razvoju kokcidioze. Pri niskoj vlažnosti (ispod 55%) javlja se u jatu neuroza, čupanje perja i međusobno kljucanje i proždiranje (kanibalizam). Niska vlažnost vazduha takođe povećava količinu prašine u vazduhu, što se negativno manifestuje na zdravlje i proizvodne osobine. U živinarniku se vlaga stvara disanjem pilića, ali i isparavanjem gnoja i vode iz pojilica. Vlažnost vazduha se smanjuje sa porastom temperature. Naročito je nepovoljno ako u živinarnicima istovremeno vladaju visoka vlažnost i niska ili visoka temperatura. Vlažnost vazduha se mjeri higrometrom u visini pilića. Sastav vazduha u živinarniku treba da bude sličan spoljašnjem, atmosferskom vazduhu, kako bi pilići bili snabdjeveni dovoljnom količinom kiseonika.

Porastom koncentracije ugljendioksida (CO₂), ugljenmonoksida (CO), amonijaka (NH₃), sumporovodonika (H₂S) i drugih štetnih gasova u vazduhu, opada koncentracija kiseonika (kojeg u atmosferi ima 21 vol.%). Ugljendioksid iznad koncentracije od 0,03 vol.% je štetan i smanjuje koncentraciju kiseonika, dok ugljenmonoksid, amonijak i sumporovodik direktno djeluju štetno na zdravlje pilića. Velike količine amonijaka u vazduhu nadražuju očnu sluznicu i sluznicu disajnih organa i tako otvaraju vrata za prodor štetnih mikroorganizama. Štetni gasovi u vazduhu nastaju razgradnjom izmeta i prostirke, kao i oslobađanjem iz probavnih i disajnih organa pilića.

Nivo buke u objektu treba da bude sveden na najmanju mjeru. Sva oprema u objektu, a naročito ventilatori i oprema za hranjenje, treba da bude izgrađena, postavljena i održavana tako da buka bude minimalna. Pilići treba da imaju pristup prostirci, koja treba da bude suva i rastresita. Pilići treba da se kontrolišu i obilaze dva puta dnevno.

Svjetlosni program

Objekti u kojim se uzgajaju pilići treba da budu osvijetljeni, sa intenzitetom svjetlosti od najmanje 20 luksa, mjereno u nivou očiju pilića i da osvjetljava najmanje 80% korisne površine pilića, a intenzitet osvjetljenja može da se privremeno smanji, po preporuci veterinara. Sedam dana od smještaja pilića u objekat do tri dana prije klanja, osvjetljenje treba da bude takvo da u toku 24 sata najmanje šest sati ukupno bude period mraka, s tim da period neprekidnog mraka traje četiri sata.

Ishrana pilića

Pilićima hrana treba da bude stalno dostupna. Pojilice i hranilice u objektu za držanje pilića postavljaju se tako da se prosipanje tečnosti i hrane svede na najmanju mjeru. Ishrana pilića do uzrasta od 7 dana se sprovodi ispod vještačke kvočke i na svakih 100 pilića potrebno je obezbijediti 0,6 m² prostora za ishranu. Hrana se sipa u plitke sudove. Za starije piliće koriste se automatske viseće ili dužinske hranilice. Viseće hranilice postavljaju se u početku na visini 4-5 cm, a kasnije nešto više. Brojleri se uvijek hrane po volji, ali u prvim danima života treba im davati manje količine hrane 5-6 puta dnevno, kako bi izbjegli kontaminaciju i rasturanje hrane. Pored hrane, ne treba zaboraviti na vodu kao izuzetno značajan faktor u ovoj proizvodnji. 100 pilića sa dvije nedjelje starosti popiju dnevno oko 4,5 L vode, sa šest nedjelja starosti oko 6,7 L, a sa starosti od 10 nedjelja oko 13,5 L vode dnevno. Količina popijene vode zavisi od temperature vazduha i načina ishrane. Kod mlađih pilića, na svakih

100 pilića dovoljna je jedna pojilica, a kod pilića starih 5-9 nedjelja jedan dužinski metar pojilice je potreban na 10-40 pilića. Hrana se pilićima ne može uskraćivati više od 12 sati prije vremena klanja.

Baterijski način držanja pilića

Ovaj način držanja pilića koristi se u brojerskoj proizvodnji. Ovaj način držanja pilića sastoji se u tome što se pilići drže u kavezima od kojih se formiraju baterije koje se u objektima ređaju u nekoliko redova. Svaki red sadrži 3-4 sprata kaveza. Između redova se nalaze manipulacioni hodnici. Razlikuju se dvije vrste baterija, jedne koje su obezbijedene grejnim tijelima i druge kod kojih se mora zagrijavati cio objekat u kome su smještene, pošto nemaju grejna tijela. Objekti u kojima se drže baterije moraju biti izgrađeni od čvrstog građevinskog materijala, moraju biti dobro osvijetljeni, ventilirani, dobrih termoizolacionih sposobnosti. U njima treba da vlada temperatura od oko 22 °C preko dana i 24 °C preko noći, uz relativnu vlažnost od 60-70%. U baterijama sa ugrađenim grejnim tijelima pilićima u prvim danima života mora biti obezbijedena temperatura od 32-35 °C.

Smještaj i način držanja podmlatka

Pod podmlatkom se podrazumijeva kategorija živine koja je završila svoj razvoj u odgajivalištu, tj. od 2 mjeseca do 5 mjeseci starosti, nakon čega se mlađe kokice koriste za redovnu zamjenu proizvodnog jata kokoši. Podmladak se redovno gaji za obnovu proizvodnog jata. Gajenje podmlatka vrši se takođe u objektima sa dubokom prostirkom, ali i u baterijama. Objekti za podmladak se grade kao i brojlerne, s tim što ovdje nema potrebe za zagrijavanjem. Za svako grlo podmlatka starosti 8-12 nedjelja obezbjeđuje se 0,2 m², od 3-4 mjeseca starosti 0,3 m² a za stariji podmladak 0,4 m² podne površine. U objektima za podmladak koristi se duboka prostirka. U njima se stavljaju sjedala za spavanje. Na jedan metar sjedala dolazi 20-25 grla podmlatka, a na jedan metar napajalice 50 grla podmlatka.

OCJENA USLOVA GAJENJA FARMSKIH ŽIVOTINJA (projekat MNTR 2010)

Uslovi gajenja farmских životinja se ocjenjuju na osnovu analize zoohigijenskih parametara prikazanih u tabelama 53– 65.

Tabela 53. Ocjena prostornih i smještajnih uslova u staji _____ tipa za smještaj kategorije: _____ broj grla: _____

Red. br.	Parametar	Ocjena	Napomena/podaci
1.	STAJA Orijentacija staje u odnosu na pravac duvanja dominantnog vjetra Zapremina staje (dužina, širina, visina) Zapremina u odnosu na kategoriju i broj životinja Obim ventilacije Unutrašnji raspored površina Površina prostora staje za boravak životinja - slobodan sistem (dimenzije u odnosu na broj životinja)		Zapremina iznosi _____ Površina iznosi _____
2.	LEŽIŠTE (BOKS) – slobodan i vezan sistem površina (u odnosu na kategoriju životinja) dužina i širina pad ležišta količina i vrsta prostirke udobnost (mogućnost normalnog uzimanja hrane/uzimanja vode/ustajanja/lijevanja/okretanja/baleganja i uriniranja/odmora) pregrade (visina u odnosu na visinu životinja), karakteristike pregrada funkcionalno stanje pregrada - (prilagođenost kategoriji, stabilnost, oštećenja)		Dužina __ Širina __ Broj životinja u boksu __ Površina po grlu __ Visina pregrada __ Materijal za pregrade: drvo, metal, ostalo __ (navesti šta) % oštećenja __ Vrsta prostirke __ Količina __

3.	HODNIK ZA ISHRANU <ul style="list-style-type: none"> • širina hodnika • vrsta materijala za pod • tvrdoća poda • kosina • klizavost • suvoća poda • čistoća • funkcionalno stanje poda (prisutna oštećenja i mogućnost povređivanja životinja) 	Vrsta materijala _____ % oštećenja _____
4.	HODNIK ZA IZDUBRAVANJE (prostor iza kanala za izdubavanje) <ul style="list-style-type: none"> • širina hodnika • vrsta materijala za pod • tvrdoća poda • kosina • klizavost • suvoća poda • čistoća • funkcionalno stanje poda (prisutna oštećenja i mogućnost povređivanja životinja) 	
5.	OPREMA ZA ISHRANU <ul style="list-style-type: none"> • raspoloživa površina hranidbenog prostora u odnosu na broj i kategoriju životinja • širina, dužina i dubina hranilica • visina dna hranilica u odnosu na ležište • položaj hranilica u odnosu na prostor za boravak životinja (da li ometa kretanje ili utiče na komfor) • funkcionalno stanje (prisutna oštećenja, mogućnost povređivanja životinja i rastura hrane) 	po grlu _____ cm % oštećenja _____
6.	OPREMA ZA NAPAJANJE <ul style="list-style-type: none"> • broj pojilica u odnosu na broj životinja • prilagođenost oblika pojilica • funkcionalno stanje (ispravnost) • brzina protoka vode • učestalost mijenjanja vode 	Broj pojilica _____ kom ili _____ po grlu % neispravnih napajalica _____ Brzina protoka _____

7.	KANALI ZA IZĐUBRAVANJE – vezani sistem <ul style="list-style-type: none"> • širina i dubina kanala • pokrivenost rešetkama • uticaj na komfor ležišta • mogućnost povređivanja životinja (klizanje, povređivanje na ivice kanala, upadanje u kanal) 	Širina _____ Dubina _____ Pokriveni DA NE
8.	SAOBRAĆAJNICE ZA ŽIVOTINJE – slobodan sistem <ul style="list-style-type: none"> • mogućnost slobodnog kretanja • ukupna površina • vrsta materijala za pod • funkcionalno stanje poda (mogućnost klizanja i povređivanja papaka) • mogućnost povređivanja ekstremiteta pri radu izđubrivača (ako postoji) 	Vrsta materijala za pod: beton, beton + prostirka _____, ostalo _____
9.	ISPUST <ul style="list-style-type: none"> • Dužina i širina ispusta • površina po broju životinja • prisustvo zaklona • funkcionalnost zaklona (da li je dovoljan za sve životinje i da li pruža odgovarajuću zaštitu) • podloga u ispustu (čvrsta, meka) • postojanje zimskog ispusta • vrsta materijala za ogradu ispusta • ispravnost ograda ispusta • mogućnost ishrane u ispustu • raspoloživa površina hranidbenog prostora u odnosu na broj i kategoriju životinja • funkcionalno stanje hranilica (prisutna oštećenja, mogućnost povređivanja životinja i rastura hrane) • mogućnost napajanja u ispustu • broj pojilica u odnosu na broj životinja • postojanje termopojilica • funkcionalno stanje pojilica (ispravnost) • brzina protoka vode 	Dužina _____ m Širina _____ m Površina iznosi _____ Vrsta zaklona _____ Površina za ishranu _____ po grlu Površina za napajanje _____ po grlu

10.	VENTILACIJA <ul style="list-style-type: none"> • raspored odvodnih i dovodnih ventilacionih kanala (zatvorene staje) • prohodnost kanala (zaštita od ulaska ptica, glodara i insekata) • mogućnost ulaska atmosferskih padavina • broj ventilatora • raspored ventilatora u staji (odgovarajući ili ne) • snaga ventilatora • ispravnost ventilatora • mogućnost rasprskavanja vode uz pomoć ventilatora 	Broj dovodnih kanala _____ Položaj dovodnih kanala: _____ Broj odvodnih kanala _____ Položaj odvodnih kanala: _____ Broj ventilatora _____ Tip _____ % ventilatora u funkciji _____ snaga ventilatora _____
11.	PROZORI – zatvorene i poluotvorene staje <ul style="list-style-type: none"> • Položaj prozora na zidu (po sredini, u gornjoj trećini) • Broj i raspored prozora • Dimenzije prozora • Vrsta stakla • Način otvaranja (način usmjeravanja svježeg vazduha, mogućnost ulaska padavina) • Funkcionalnost (mogućnost otvaranja–zatvaranja) • Oštećenje stakla 	Broj prozora _____ Visina _____ Širina _____ Ukupna površina _____ Način otvaranja _____ Vrsta stakla _____ % oštećenja _____
12.	VRATA – zatvorene i poluotvorene staje <ul style="list-style-type: none"> • Broj vrata • Vrsta materijala • Mogućnost nesmetanog ulaska – izlaska životinja • Funkcionalnost (mogućnost otvaranja – zatvaranja) • Oštećenja (mogućnost povređivanja životinja) 	Broj vrata _____ Vrsta materijala _____

13.	ZIDOVI – zatvorene staje <ul style="list-style-type: none"> • Vrsta materijala • Vrsta termo i hidroizolacije • Oštećenja (mogućnost povređivanja životinja) 		Vrsta materijala _____ % oštećenja _____
14.	KROV/TAVANICA – svi tipovi staja <ul style="list-style-type: none"> • Vrsta materijala • Vrsta termo i hidroizolacije • Oštećenja (mogućnost prodora vlage, padavina, stvaranja promaje i sl) 		Vrsta materijala _____ % oštećenja _____
15.	OPŠTI UTISAK O SMJEŠTAJNIM USLOVIMA U STAJI Ocjena se formira na osnovu ocjene svih parametara, znanja i iskustva lica koje popunjava upitnik		
UKUPNO POENA			$\Sigma/N =$
<p>Ocene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p> <p>Konačna ocjena formira se na osnovu zbira svih poena, podijeljenih sa brojem parametara u upitniku.</p> <p>Napomena: ukoliko neka komponenta nije ocijenjena, onda se ta komponenta ne računa u prosječnoj ocjeni parametra</p>			

Tabela 54. Srednja ocjena prostornih i smještajnih uslova na farmi

Parametar	Ocjena	Napomena
Ocjena površine staja		
Ocjena zapremine staja		
Ocjena ležišta i prostirke		
Ocjena površine i opreme za ishranu		
Ocjena napajalica		
Ocjena hodnika za ishranu		
Ocjena kanala za izđubavanje		

Ocjena prolaza za kretanje		
Ocjena ispusta		
Ocjena ventilacije		
Ocjena prozora		
Ocjena vrata		
Ocjena kvaliteta zidova		
Ocjena kvaliteta krova		
Ocjena preostalih parametara prostora i smeštaja		
Ukupna ocjena		
<p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p> <p>Ukupna ocjena formira se na osnovu zbira svih poena, podijeljenih sa brojem parametara u upitniku.</p> <p>Napomena: ukoliko neka komponenta nije ocijenjena, onda se ta komponenta ne računa u prosječnoj ocjeni parametra</p>		

Tabela 55. Ocjena mikroklimatskih uslova na farmi _____ tipa za smještaj kategorije _____

Red. Br.	Parametar	Ocjena	Napomena/podaci
1.	TEMPERATURA VAZDUHA prosječna temperatura vazduha vrijeme mjerenja = VM mjerno mjesto = MM (u zagradi navesti gdje se nalazi mjerno mesto)		VM: _____, _____, _____ MM 1: _____ °C (_____) MM 2: _____ °C (_____) MM 3: _____ °C (_____) Prosjeck: _____ °C
2.	RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA prosječna relativna vlažnost vazduha		VM: _____, _____, _____ MM 1: _____ % (_____) MM 2: _____ % (_____) MM 3: _____ % (_____) Prosek: _____ %

3.	BRZINA STRUJANJA VAZDUHA prosječna brzina strujanja vazduha postojanje promaje na i u okolini ležišta	VM: _____, _____, _____ MM 1: _____ m/s (_____) MM 2: _____ m/s (_____) MM 3: _____ m/s (_____) Prosjek: _____ m/s
4.	ČESTICE PRAŠINE čestice prašine vidljive u vazduhu čestice prašine vidljive na površinama	VM: _____, _____, _____ MM 1: _____ /cm ² (_____) MM 2: _____ /cm ² (_____) MM 3: _____ /cm ² (_____) Prosjek: _____ /cm ²
5.	ŠTETNI GASOVI – zatv. i poluotv. staje prisustvo NH ₃ , prisustvo H ₂ S prisustvo CO ₂ u vazduhu staje	VM za NH ₃ : _____, _____, _____ MM 1: _____ ppm (_____) MM 2: _____ ppm (_____) MM 3: _____ ppm (_____) Prosjek: _____ ppm VM za H ₂ S: _____, _____, _____ MM 1: _____ ppm (_____) MM 2: _____ ppm (_____) MM 3: _____ ppm (_____) Prosjek: _____ ppm VM za CO ₂ : _____, _____, _____ MM 1: _____ ppm (_____) MM 2: _____ ppm (_____) MM 3: _____ ppm (_____) Prosjek: _____ ppm
6.	MIKROORGANIZMI U VAZDUHU ukupan broj mikroorganizama u vazduhu, broj G – broj G + mikroorganizama u vazduhu	VM za ukupan broj: _____, _____, _____ MM 1: _____ /cm ² (_____) MM 2: _____ /cm ² (_____) MM 3: _____ /cm ² (_____) Prosjek: _____ /cm ² VM za G –: _____, _____, _____ MM 1: _____ /cm ² (_____) MM 2: _____ /cm ² (_____) MM 3: _____ /cm ² (_____) Prosjek: _____ /cm ² VM za G +: _____, _____, _____ MM 1: _____ /cm ² (_____) MM 2: _____ /cm ² (_____) MM 3: _____ /cm ² (_____) Prosjek: _____ /cm ²

7.	BUKA I VIBRACIJE izvor buke i vibracija intenzitet buke i vibracija učestalost buke i vibracija		Izvor buke i vibracija _____ Intenzitet buke i vibracija _____
8.	OSVJETLJENJE intenzitet prirodnog osvjetljenja koeficijent prirodnog osvjetljenja intenzitet vještačkog osvjetljenja		Koeficijent osvjetljenja iznosi ___:___ (zatv.staje) VM prirodnog osv.: ____, __, ____ MM 1: ___ lux (_____) MM 2: ___ lux (_____) MM 3: ___ lux (_____) Prosjek: _____ lux VM vješt. osv.: ____, ____, ____ MM 1: ___ lux (_____) MM 2: ___ lux (_____) MM 3: ___ lux (_____) Prosjek: _____ lux Dužina trajanja veštačkog osvjetljenja _____ časova dnevno
9.	OPŠTI UTISAK Ocjena se formira na osnovu ocjene svih parametara, znanja i iskustva lica koje popunjava upitnik		
UKUPNO			$\Sigma/N =$
<p>VM = vrijeme mjerenja, MM = mjerno mjesto (u zagradi navesti gde se nalazi mjerno mjesto)</p> <p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p> <p>Konačna ocjena formira se na osnovu zbira svih poena, podijeljenih sa brojem parametara u upitniku</p> <p>Napomena: ukoliko neka komponenta nije ocijenjena, onda se ta komponenta ne računa u prosječnoj ocjeni parametra</p>			

Tabela 56. Srednja ocjena mikroklimatskih uslova na farmi

Parametar	Ocjena	Napomena
Ocjena temperature		
Ocjena relativne vlažnosti		
Ocjena brzine strujanja vazduha		
Ocjena prašine		
Ocjena štetnih gasova		
Ocjena mikroorganizama u vazduhu staja.		
Ocjena buke i vibracija		
Ocjena svjetlosti		
Ocjena preostalih parametara		
Prosječna ocjena		
Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje		
Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan		

Tabela 57. Ocjena higijenskih uslova na farmi _____ tipa za smještaj kategorije _____

Red. Br.	Parametar	Ocjena	Napomena/podaci
1.	HIGIJENA LEŽIŠTA/ BOKSA zaprljanost poda ležišta/ boksa uzdignutost ležišta od saobraćajnica interval zamjene prostirke		Interval zamjene prostirke/čišćenja/pranja: _____dnevno/nedjeljno Uzdignutost ležišta DA NE
2.	HIGIJENA PROSTIRKE rastresitost prostirke (ugaženost) suvoća prisustvo primjesa (žica, kanap i sl) prisustvo plijesni		Način skladištenja prostirke:

3.	HIGIJENA PREGRADA zaprljanost fecesom zaštita od korozije i truljenja interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
4.	HIGIJENA VALOVA prisustvo fecesa prisustvo stranih tijela zaštita od korozije, truljenja i sl. interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
5.	HIGIJENA NAPAJALICA prisustvo fecesa i prostirke prisustvo stranih tijela zaštita od korozije interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
6.	HIGIJENA HODNIKA ZA ISHRANU prisustvo fecesa i drugih nečistoća interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
7.	HIGIJENA KANALA I HODNIKA ZA IZĐUBRAVANJE/ SAOBRAĆAJNICA ZA KRETANJE ŽIVOTINJA – slobodni sistem način izđubavanja interval izđubavanja Efikasnost izđubavanja (količine prisutnog fecesa)	Interval izđubavanja/pranja/ dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno Način izđubavanja:
8.	HIGIJENA ISPUSTA način izđubavanja interval čišćenja prisustvo blata količina prisutnog fecesa prisustvo bara i udubljenja gdje se zadržava voda prisustvo žbunastog rastinja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno Način izđubavanja:

9.	OCJENA HIGIJENE VENTILACIONIH KANALA I VENTILATORA prisustvo prašine, paučine, izmeta ptica i sl. interval čišćenja	Interval kontrole: Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
10.	HIGIJENA PROZORA zaprljanost prisustvo prašine, paučine interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
11.	HIGIJENA ZIDOVA zaprljanost prisustvo prašine i paučine interval čišćenja interval krećenja/farbanja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
12.	HIGIJENA KROVA/ TAVANICE zaprljanost prisustvo prašine i paučine interval čišćenja	Interval čišćenja/pranja/dezinfekcije: _____dnevno/nedjeljno/ mjesečno
13.	OPŠTI UTISAK Ocjena se formira na osnovu ocjene svih parametara, znanja i iskustva lica koje popunjava upitnik	
UKUPNO		$\Sigma/N =$
<p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p> <p>Konačna ocjena formira se na osnovu zbira svih poena, podijeljenih sa brojem parametara u upitniku</p> <p>Napomena: ukoliko neka komponenta nije ocijenjena, onda se ta komponenta ne računa u prosječnoj ocjeni parametra.</p>		

Tabela 58. Srednja ocjena higijenskih uslova na farmi

Parametar	Ocjena	Napomena
Ocjena higijene ležišta		
Ocjena higijene prostirke		
Ocjena higijene valova		
Ocjena napajalica		
Ocjena higijene hodnika za ishranu		
Ocjena higijene kanala i hodnika za izđubavanje		
Ocjena higijene zidova		
Ocjena prozora		
Ocjena higijene krova		
Ocjena higijene ventilacionih kanala i ventilatora		
Ocjena preostalih parametara		
Prosječna ocjena		
<p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p>		

Tabela 59. Ocjena ishrane i napajanja životinja

Parametar	Ocjena	Komentar
Ocijeniti izvore hrane (posebno voditi računa da li je hrana iz sopstvenih izvora ili se nabavlja sa strane)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti kvalitet hraniva koja se koriste u cjelini	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se i u kojoj mjeri kod nabavke sagledava izgled, sastav i mikrobiološka ispravnost hrane	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pogodnost objekata za skladištenje hrane	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti način pripremanja hrane	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti način raspoređivanja hrane životinjama	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se životinje hrane odgovarajućom količinom i kvalitetom hrane	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li životinje konzumiraju ponuđenu hranu (ocijeniti stepen konzumiranja hrane)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li u hranu za životinje mogu dospjeti štetne materije	5, 4, 3, 2, 1, 0	

Ocijeniti da li životinje imaju pristup hrani u odgovarajućim intervalima koji zadovoljavaju njihove fiziološke potrebe	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li životinje imaju odgovarajući pristup vodi (količina, svježina, temperatura, odgovarajuće napajalice, higijena napajalica, hemijska svojstva i mikrobiološka ispravnost)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li oprema za napajanje (dizajn, konstrukcija, dužina, širina i dubina, mjesto postavljanja, održavanje higijene) odgovara životinjama	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li oprema za ishranu (dizajn, konstrukcija, dužina, širina i dubina, mjesto postavljanja, održavanje higijene) odgovara životinjama		
Ocijeniti da li se javlja kompeticija između životinja u toku uzimanja hrane i vode (grabež, agresivnost, hijerarhijska podređenost i sl)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se dodaju mineralne materije i vitamini u vodi i hrani (koje, i u kojoj količini)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Izvršiti procjenu kondicije životinja po kategorijama (da li je kondicija životinja po kategorijama odgovarajuća, procenat životinja sa zadovoljavajućom kondicijom, procenat životinja sa nezadovoljavajućom kondicijom po kategorijama)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pojavu digestivnih poremećaja, naročito kod mladunčadi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pojavu trovanja, naročito kod mladunčadi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se javljaju i u kojoj mjeri alotrofagija ili drugi poremećaji u ponašanju u vezi sa ishranom	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se javljaju i u kojoj mjeri griža repova i ušnih školjki ili drugi poremećaji u ponašanju u vezi sa ishranom	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sačiniti SWOT analizu ishrane i napajanja životinja na farmi (dobre strane, loše strane, mogućnosti za poboljšanje, problemi koji mogu da ometaju poboljšanje zdravstvenog stanja)		
Koja su najbitnija zapažanja u vezi sa ishranom		
Šta treba popraviti u vezi sa ishranom odmah (neizostavno) i na koji način		
Šta treba popraviti u vezi sa ishranom posmatrano dugoročno i na koji način		

Ostala zapažanja od značaja za procjenu ishrane životinja kao indikatora dobrobiti		
Koje su najbitnija zapažanja u vezi sa napajanjem		
Šta treba popraviti u vezi sa napajanjem odmah (neizostavno) i na koji način		
Šta treba popraviti u vezi sa napajanjem posmatrano dugoročno i na koji način		
Predložiti mjere za poboljšanje ishrane na farmi		
Predvidjeti poteškoće koje mogu da ometaju poboljšanje ishrane životinja na farmi		
Predložiti mjere za poboljšanje napajanja na farmi		
Predvidjeti poteškoće koje mogu da ometaju poboljšanje napajanja životinja na farmi		
Dati konačnu ocjenu ishrane i napajanja		
Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje		
Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan		

Tabela 60. Ocjena zdravstvenog stanja životinja na farmi

Parametar	Ocjena	Komentar
Ocijeniti da li postoji pisani plan zaštite dobrobiti i biosigurnosti na farmi i da li obuhvata sve relevantne aspekte	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li je procedura nabavke životinja odgovarajuća	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li su biosigurnosne mjere koje se primjenjuju na farmi i pri transportu odgovarajuće	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li postoje specifični programi kontrole najznačajnijih bolesti goveda (ketoza, mastitis, laminitis, poremećaji funkcije buraga i dr.)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li postoje specifični programi preventive bolesti, kao što su leptospiroza, Johnova bolest, salmoneloza, BVD i tuberkuloza;	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se primjenjuje postupak izolacije bolesnih grla na farmi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti relevantnost primjene vakcina, kao i vremena primjene (da li se sprovode vakcinacije, protiv kojih bolesti, kada, kod koje kategorije, koje vakcine)	5, 4, 3, 2, 1, 0	

Ocijeniti plan kontrole endo i egzo parazita: da li se sprovodi kontrola endo i egzo parazita; da li se primjenjuju mjere protiv egzo i endo parazita (koji paraziti, parazitici, koji, kada); da li se sprovodi kontrola parazita pluća.	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti sprovođenje kontrole laminitisa i njege papaka;	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti dodavanje minerala i vitamina hrani/vodi - koji i kada, na koji način	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti program kontrole mastitisa, postojanje, sprovođenje	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti sprovođenje tehnoloških i higijenskih mjera (dobra higijenska praksa, zaokružena tehnologija proizvodnje, ventilacija) i u kom stepenu	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti sprovođenje rutinskih procedura, kao što su na primer stavljanje ušnih markica, obezrožavanje, obrezivanje papaka i sl.	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti stanje kondicije goveda, preko ocjene tjelesne kondicije, naročito: • u toku zasušenja i odbijanja; • na porođaju; • u momentu najveće proizvodnje mlijeka; i • u ranoj laktaciji (vidjeti Condition scoring)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Procijeniti da li se na farmi obezbjeđuje odgovarajuća biosigurnost Biosigurnost se može obezbijediti kroz: • dobro upravljanje/odgovarajuću tehnologiju proizvodnje/držanje i smještaj; • dobru higijenu; • smanjenje stresa u stadu; • efikasne kontrolne sisteme bolesti, kao što su vakcinacija i programi kontrole parazita. Biosigurnost doprinosi da: • farmske jedinice postaju znatno sigurnije od ulaska novih infektivnih bolesti; • širenje bilo koje bolesti u jedinici se održava na minimumu.	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pojavu laminitisa, koji % životinja je zahvaćen, Ocijeniti karakter promjena na papcima Da li se preduzimaju mjere i koje (obrezivanje papaka, tretiranje u izolatoru, liječenje)	5, 4, 3, 2, 1, 0	

Ocijeniti vođenje dokumentacije o liječenju: evidencija bolesti, primijenjena terapija, karenca	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti primjenjivanje mjera asepsa i antiseptika pri tretiranju bolesnih životinja	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti javljanje bolesti na farmi; prevalenca i incidenca bolesti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pojavu bolesti koje se prijavljuju	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti pojavu sindroma Downer animals (ležanje, naročito ležanje prije i poslije porođaja)		
Ocijeniti učestalost pojave mastitisa sa uzrocima		
Ocijeniti učestalost pojave digestivnih poremećaja (koji, kada, kod kojih kategorija)		
Ocijeniti učestalost pojave respiratornih poremećaja (koji, kada, kod kojih kategorija)		
Ocijeniti učestalost uginuća po kategorijama (uzeti u obzir uzroke uginuća)		
Opisati detaljno postupak sa bolesnim i povrijeđenim životinjama		
Ostala zapažanja od značaja za procjenu zdravstvenog stanja goveda kao indikatora dobrobiti		
Sačiniti SWOT analizu zdravstvenog stanja životinja na farmi (dobre strane, loše strane, mogućnosti za poboljšanje, problemi koji mogu da ometaju poboljšanje zdravstvenog stanja)		
Predložiti način i vrijeme praćenja parametara zdravstvenog stanja koji mogu ukazati na dobrobit životinja (pojedinačno za sve kategorije)		
Predložiti mjere za poboljšanje zdravstvenog stanja na farmi		
Predvidjeti poteškoće koje mogu da ometaju poboljšanje zdravstvenog stanja na farmi		
<p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p>		

Napomena: pregledati respiratorni, digestivni i urogenitalni sistem, vime, papke i kožu.

Tabela 61. Ocjena produktivnosti i reprodukcije životinja na farmi

Parametar	Ocjena	Komentar
Ocijeniti broj životinja po kategorijama	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti tjelesnu masu teladi na rođenju	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati i ocijeniti tjelesnu masu tovnih grla na prodaji	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti trajanje tova, dana	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati količinu mlijeka po kravi (jednom mjesečno trebalo bi da se izmjeri količina mlijeka reprezentativnog uzorka krava)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati stopu koncepcije	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati servis period	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati vijek iskorišćavanja		
Razmotriti trajanje laktacije	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Razmotriti sastav mlijeka	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Izdvojiti i razmotriti prisustvo svih faktora koji mogu uticati na produktivnost životinja na farmi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Razmotriti pojavu produktivnih bolesti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Razmotriti pojavu metaboličkih bolesti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati i analizirati uzroke poremećaja u reprodukciji	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati pojavu najznačajnijih reproduktivnih bolesti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Uraditi ispitivanje sjemena bikova ili sagledati kvalitet sjemena bikova koji se koristi za osjemenjavanje	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati pojavu i kretanje morbiditeta novorođenih životinja	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati pojavu i kretanje mortaliteta novorođenih životinja	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati i analizirati uzroke bolesti i uginuća novorođenčadi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati higijenske uslove u porodilištu	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sagledati higijenske uslove u stajama	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sačiniti SWOT analizu produktivnosti životinja na farmi (dobre strane, loše strane, mogućnosti za poboljšanje, problemi koji mogu da ometaju poboljšanje produktivnosti)		
Sačiniti SWOT analizu reprodukcije životinja na farmi (dobre strane, loše strane, mogućnosti za poboljšanje, problemi koji mogu da ometaju poboljšanje produktivnosti)		

Izvršiti analizu produktivnih parametara u smislu relevantnosti za procjenu dobrobiti životinja		
Predložiti mjere za poboljšanje produktivnosti na farmi		
Predvidjeti poteškoće koje mogu da ometaju poboljšanje produktivnosti		
Dati opštu ocjenu produktivnosti		
Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje		
Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan		

Tabela 62. Ocjena biosigurnosti na farmi

Parametar	Ocjena	Komentar
Ocijeniti da li postoji plan ili neki oblik plana biosigurnosti na farmi	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se sprovodi plan biosigurnosti na farmi i u kojoj mjeri	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li su svi neophodni elementi plana biosigurnosti predviđeni i u kojoj mjeri	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti koji elementi plana biosigurnosti su izostavljeni i u kojoj mjeri utiču na zdravlje i proizvodnju	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti koje mjere izolacije se primjenjuju na farmi i u kojoj mjeri (Izolacijom se sprečava kontakt između jedinki iz kontrolisanih uslova gajenja i nekontrolisane okoline, pri čemu je najvažnije spriječiti nekontrolisan ulazak i kretanje životinja, a odnosi se na novonabavljene životinje, kontakte između postojećih grupa životinja – podijeljenih prema uzrastu i/ili na proizvodne grupe, a naročito na aktivnosti koje se ponavljaju kod više grupa životinja, poput hranjenja, napajanja, muže i sl. U svim navedenim slučajevima veoma je važno da se spriječe kontakti između pojedinih starosnih grupa, a posebno kada se radi o hospitalizovanim grlima)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se primjenjuje karantin za novonabavljena grla ili neki oblik izolacije ili akomodacije	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti koje mjere kontrole prometa se primjenjuju na farmi, odnosno u kom obimu (Kontrola kretanja podrazumijeva kontrolu kretanja vozila, ljudi i životinja sa farme i prema farmi).	5, 4, 3, 2, 1, 0	

Ocijeniti u kom obimu i koje mjere sanitacije se primjenjuju na farmi (Sanitacija se odnosi na dezinfekciju materijala, ruku, odjeće i obuće ljudi i opreme koja ulazi na farmu, kao i one koja se nalazi na samoj farmi, u centru za vještačko osjemenjavanje, mješaoni stočne hrane ili u bilo kojoj drugoj proizvodnoj jedinici).	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti u kojoj mjeri su zastupljene oboljele životinje na farmi u smislu prijetnje za zdravlje stada/zapata	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se na pravi način i u kojoj mjeri vrši pregled i testiranje novonabavljenih životinja	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti relevantnost uspostavljenog sistema monitoringa i evaluacije zdravstvenog stanja životinja	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti relevantnost uspostavljenog sistema monitoringa i evaluacije tehnološkog procesa proizvodnje	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti u kojoj mjeri su zastupljeni propusti i greške u održavanju potrebnog nivoa biosigurnosti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti mogućnosti širenja bolesti (Infektivne bolesti se šire unutar i između farmi uvođenjem oboljelih ili preboljelih grla, grla u periodu inkubacije, vozilima, opremom, odjećom i obućom posjetilaca ili zaposlenih koji imaju kontakte sa više zapata/stada, kontaminiranim predmetima, leševima koji nijesu uklonjeni na odgovarajući način, kontaminiranom hranom, površinskim i otpadnim vodama, nepravilnim gazdovanjem stajnjakom, kao i kontaktom sa drugim životinjama, kao što su psi, mačke, divljač, glodari, ptice i insekti)	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se koriste serološki testovi za većinu značajnih infektivnih uzročnika	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Izvršiti procjenu načina uzimanja, pakovanja, slanja i čuvanja uzoraka	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li su pri izradi plana biosigurnosti sagledani svi relevantni aspekti koji se odnose na potrebe i zdravstveni status kategorija životinja, tehnologiju i organizaciju proizvodnje po segmentima i epizootiološku situaciju, kao i konkretne prijetnje iz okruženja.	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li je u formulisanju programa biosigurnosti pažnja posvećena procjeni relevantnosti primjene biosigurnosnih mjera (čišćenja, pranja, dezinfekcije i drugih sanitarnih mjera) na određenim površinama u stajama, a naročito na mjestima za hranjenje, mužu i porođaj	5, 4, 3, 2, 1, 0	

Ocijeniti da li je u programima biosigurnosti posebna pažnja posvećena formulisanju dobre higijenske prakse	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li je zastupljena sistematska kontrola biosigurnosnih mjera u tehnologiji proizvodnje	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li su razrađeni protokoli i metode monitoringa zdravlja priplodnih grla, svrsishodne mjere kontrole kretanja, izolacije i sanitacije, koje moraju biti obavezni sastavni dio tehnologije proizvodnje u svinjarstvu i govedarstvu	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Ocijeniti da li se ima u vidu i zaokružena kontrola proizvodnje od razrijeđenog ili zamrznutog sjemena nerastova i bikova do proizvodnje mlijeka i mesa	5, 4, 3, 2, 1, 0	5, 4, 3, 2, 1
Ostala zapažanja od značaja za procjenu biosigurnosti kao indikatora dobrobiti	5, 4, 3, 2, 1, 0	
Sačiniti SWOT analizu biosigurnosti na farmi (dobre strane, loše strane, mogućnosti za poboljšanje, problemi koji mogu da ometaju poboljšanje biosigurnosti)		
Izdvojiti sve indikatore biosigurnosti koji mogu doprinijeti poboljšanju dobrobiti životinja (pojedinačno za sve kategorije)		
Izvršiti analizu indikatora biosigurnosti u smislu relevantnosti za procjenu dobrobiti životinja		
Predložiti način i vrijeme praćenja indikatora biosigurnosti koji mogu doprinijeti poboljšanju dobrobiti životinja (pojedinačno za sve kategorije)		
Predložiti mjere za poboljšanje biosigurnosti na farmi		
Predložiti dinamiku implementacije mjera zdravstvene zaštite na farmi		
Predvidjeti poteškoće koje mogu da ometaju poboljšanje biosigurnosti na farmi		
U projektu posebna pažnja posvetiće se unapređenju monitoringa u sprovođenju planova biosigurnosti		
Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje		
Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan		

Tabela 63. Ocjena odnosa farme prema biosigurnosti

Parametar	Analiza	Ocjena (5, 4, 3, 2, 1, 0)
Da li postoji plan biosigurnosti na farmi		
Da li postoji pisani dokument o postojanju plana (<i>uputstvo, elaborat, pravilnik, sertifikat</i>)		
Da li se na farmi primjenjuje dobra odgajivačka praksa (GAP)		
Da li postoji pisani dokument o postojanju i primjeni GAP (<i>uputstvo, elaborat, pravilnik, sertifikat</i>)		
U kojoj mjeri su zastupljene oboljele životinje i od kojih oboljenja na farmi (<i>stalno prisutna patologija</i>)		
Da li se koriste serološki testovi za većinu značajnih infektivnih uzročnika		
Koje bolesti su obuhvaćene planom biosigurnosti		
Da li je uspostavljen sistem monitoringa i evaluacije zdravstvenog stanja životinja i ko ga vrši		
Da li je uspostavljen sistem monitoringa i evaluacije tehnološkog procesa proizvodnje i ko ga vrši		
Postoji li HACCP i za šta na farmi		
Da li se vode i čuvaju podaci i koji o pojavama, aktivnostima i događajima na farmi		
U kojoj su mjeri ovi podaci pregledni i dostupni u svakom trenutku i ko ih sve vodi		
<p>Ocjene: 5 – odličan, 4 – vrlo dobar, 3 – dobar, 2 – dovoljan, 1 – nedovoljan, ima resursa za poboljšanje, 0 – nedovoljan, nema resursa za poboljšanje</p> <p>Tumačenje rezultata: 0–1,99 nedovoljan, 2,00–2,49 dovoljan, 2,5–3,49 dobar, 3,5 – 4,49 vrlo dobar, 4,5 – 5,00 odličan</p>		

SAŽETAK

Ovaj praktikum je namijenjen studentima studijskog programa Stočarstvo i Animalna proizvodnja Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore. Pisan je prema programu praktične nastave predmeta Zoohigijena i preventiva bolesti, koji studenti slušaju na osnovnim studijama, ali je i korisna dopunska literatura studentima specijalističkih i master studija Biotehničkog fakulteta, kao i stručnjacima srodnih fakulteta i zanimanja. Praktikum obuhvata ukupno 18 poglavlja: Ispitivanje higijenskog kvaliteta zemljišta, Ispitivanje higijenskog kvaliteta vode, Ispitivanje mikroklimе u objektima za smještaj životinja, Dezinfekcija, Dezinsekcija, Deratizacija, Upravljanje nusproizvodima životinjskog porijekla, Higijenski normativi za izgradnju objekata za smještaj domaćih životinja, Određivanje obima ventilacije i ventilacionih kapaciteta u staji, Ponašanje domaćih životinja, Dobrobit domaćih životinja, Dobrobit goveda, Dobrobit svinja, Dobrobit ovaca i koza, Dobrobit konja, Dobrobit koka nosilja, Dobrobit pilića i Ocjena uslova gajenja farmskih životinja. S obzirom da se zoohigijena bavi proučavanjem uticaja faktora životne sredine na zdravlje i produktivne osobine životinja, kao i uticajem životinja na okolinu, indikatorima dobrobiti životinja, preventivnim mjerama u zaštiti zdravlja životinja, to su i teme kojima se bavi praktikum usmjerene u tom pravcu. Praktikum će studentima i stručnjacima koji se bave uzgojem farmskih životinja pružiti osnovne informacije o propisanim normativima za držanje životinja u pogledu kvaliteta zemljišta, vode, vazduha, mikroklimе, smještaja, mjerama dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije, uklanjanja i prerade nusproizvoda animalnog porijekla, indikatorima dobrobiti farmskih životinja, biosigurnosnim mjerama na farmama i dr.

SUMMARY

This practicum is intended for students of the study program Animal Husbandry and Animal Production at the Biotechnical Faculty of the University of Montenegro. It is written according to the program of practical teaching of the subject Animal hygiene and Disease Prevention, which students listen to in basic studies, but it is also useful additional literature for students of specialist and master studies at the Biotechnical Faculty, as well as experts from related faculties and professions. The practicum includes a total of 18 chapters: Testing the hygienic quality of soil, Testing the hygienic quality of water, Testing the microclimate in animal housing facilities, Disinfection, Disinsection, Deratization, Management of animal by-products, Hygienic standards for construction of facilities for housing domestic animals, Determining the volume of ventilation and ventilation capacities in the barn, Domestic animal behavior, Domestic animal welfare, Cattle welfare, Pig welfare, Sheep and goat welfare, Horse welfare, Laying hen welfare, Welfare of chickens and Assessment of farm animal breeding conditions. Since animal hygiene deals with the study of the impact of environmental factors on the health and productive characteristics of animals, as well as the impact of animals on the environment, animal welfare indicators, preventive measures in animal health protection, these are topics addressed in that direction. The practicum will provide students and experts in farm animal breeding with basic information on prescribed norms for keeping animals in terms of soil quality, water, air, microclimate, accommodation, disinfection measures, disinsection and deratization, removal and processing of animal by-products, indicators of farm animal welfare, biosecurity measures on farms etc.

BIBLIOGRAFIJA

- Aksentijević K. (2016): Ispitivanje rezistencije na antibiotike kod sojeva bakterija izolovanih od riba poreklom iz različitih sredina, doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, p 1-145.
- Asaj A. (1999): Deratizacija u praksi, Medicinska naklada, Zagreb
- Asaj A. (1999): Zdravstvena dezinfekcija u nastambama i okolišu, Medicinska naklada, Zagreb.
- Asaj A. (2003). Higijena na farmi i okolišu, Medicinska naklada, p 1-380.
- Bartusek H., Leeb CH., Held S. (2000): Animal needs index for cattle, ANI 35-L/2001, Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions BAL Gumpenstein, A 8952, Irnding, Austria. p 1-20.
- Bartusek H. (2001): Animal needs index for laying hens, ANI 35-L/2001 laying hens (2001), Federal Research Institute for Agriculture in Alpine Regions BAL Gumpenstein, A 8952 Irnding, Austria, p 1-30.
- Belić M., Nešić Lj., Ćirić V. (2014): Praktikum iz pedologije, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, p 1-103.
- Bešlin R., Hristov S.(1990): Praktikum iz zoohigijene, Univerzitet u Beogradu, Beograd–Zemun, p 1-253.
- Bojanić Rašović M. (2018): Zoohigijena i preventiva bolesti, Univerzitet Crne Gore, p 1-480.
- Hristov S. (2002): Zoohigijena, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- Hristov S., Stanković B. (2009): Standardi dobrobiti i biosigurnosti na farmama goveda i svinja. Zbornik radova XX Savetovanje dezinfekcija dezinfekcija i deratizacija u zaštiti zdravlja životinja i ljudi sa međunarodnim učešćem, Divčibare, 41 – 48.
- Hristov S., Stanković B. (2009a): Welfare and biosecurity indicators evaluation in dairy production. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25, 5 – 6, 623 – 630, 2009.

- Hristov S., Stanković B., Dokmanović Marija (2010): Standardi zaštite dobrobiti životinja na farmama goveda i svinja. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, vol. 16 (3–4): 117–124.
- Hristov S., Vučinić Marijana, Relić Renata, Stanković B. (2006): Uslovi gajenja, dobrobit i ponašanje farmskih životinja. *Biotehnologija u stočarstvu*, 22, 73–84.
- Hristov S., Vučinić Marijana, Stanković B. (2007): Zašto nam je potrebna dobrobit životinja. Monografija: “Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama”, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 5–21.
- Hristov S., Zlatanović Z., Skalicki Z., Stanković B. (2010): Procena dobrobiti krava primenom indeksa potreba životinja. Zbornik radova, XV Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, 15 (17), 473–478.
- Hristov S., Zlatanović Z., Stanković B., Ostojić-Andrić D., Davidović V. Joksimo-
vić-Todorović M., Plavšić B., Dokmanović M. (2009). Procena dobrobiti krava u slobodnom sistemu držanja, *Vet. glasnik* 65 (5-6), p 399 – 408.
- Hristov S., Stanković B., Petrujkić T. (2009). Standardi dobrobiti i biosigurnosti na farmama goveda i svinja – uslovi smeštaja i držanja goveda i svinja, *Vet. glasnik* 63 (5-6) 369 – 379.
- Miljković V., Katić V. (1989): Priručnik laboratorijskih analiza mleka i proizvoda od mleka, Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet, p 1-291.
- Plavša N. (2021): Zoohigijena, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, p 1-288.
- Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno–tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija, (Službeni list Crne Gore, broj 31/2013).
- Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju objekti i oprema za držanje i uzgoj životinja za proizvodnju, (Službeni list Crne Gore, broj 64/2017).
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjavaju objekti i oprema za držanje i uzgoj pilića za tov, (Službeni list Crne Gore, broj 72/2016).
- Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju objekti i oprema za držanje i uzgoj koka nosilja, (Službeni list Crne Gore, broj 27/2016).
- Pravilnik o uslovima za objekte i opremu za držanje i uzgoj teladi (Službeni list Crne Gore, broj 11/2017).
- Pravilnik o uslovima za objekte za držanje i uzgoj svinja (Službeni list Crne Gore, broj 64/2017).
- Pravilnik o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (Službeni list Crne Gore, broj 24/12).
- Pravilnik o higijenskim, veterinarsko–zdravstvenim i drugim uslovima za nus proizvode i objekte za preradu ili uništavanje nus proizvoda životinjskog porijekla, (Službeni list Crne Gore, broj 45/2015).
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Službeni list Crne Gore, broj 42/98 i 44/99).

- Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće (Službeni list SFRJ 33/87).
- Pravilnik o uslovima za preradu biootpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz biootpada (Službeni list Crne Gore, broj 59/13 od 26.12.2013).
- Projekat MNTR (2010). "Razvoj i implementacija standarda i dobrobiti biosigurnosti u cilju unapređenja tehnologije proizvodnje goveda i svinja", Republika Srbija
- Puhač I., Hrgović N., Vukićević Z. (1989): Zoohigijena, Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet, p 1-391.
- Radenković–Damjanović B. (2010): Praktikum iz zoohigijene, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, p 1-270.
- Rudić D. (edit) (2007): Dobrobit životinja i biosigurnost na farmama, monografija, grupa autora, 1. Međunarodna konferencija o dobrobiti i biosigurnosti na farmama u Srbiji, Zemun, 14. I 15. Novembar 2007. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, p 1-353.
- Tošić M. (2008): Držanje krava i tov junadi, savremene male staje, priručnik, Beografiti, Beograd, p 1-233.
- Vučemilo M. (2008): Higijena i bioekologija u peradarstvu, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, p 1-276.
- Vučemilo M., Tofant A. (2009): Praktikum Okoliš i higijena držanja životinja, Sveučilište u Zagrebu, Naklada Slap, Jastrebarsko, p 1-150.
- Vučinić M. (2007): Praktikum za predmet Ponašanje, dobrobit i zaštita životinja Beograd, Univerzitet u Beogradu, Veterinarska komora Srbije, p 1-73.
- Vukadinović V., Vukadinović Vesna (2018): Zemljišni resursi - Vrednovanje poljoprivrednih zemljišnih resursa, elektronsko izdanje, ISBN 978-95358897-1-7, p 1-197.
- Welfare Quality® Assessment protocol for cattle (2009). European Commission, the 6th Framework Research, Contract No. FOOD-CT-2004-506508, p 1-142.
- Welfare Quality assesment protocol for laying hens, version 2, 6th Framework Research, contract No. FOOD-CT-2004-506508, p 1-70.

INDEKS

- Alternativni sistemi držanja živine 145
Deponije 82-83
Dezinfekcija 51-57
Dezinsekcija 59-69
Deratizacija 71-77
Cilindar po Kopeckom 18-19
Fumigacija 62, 63, 67
Fizička svojstva vazduha 41-47
Hemijski sastav vazduha 47, 48
Higijenski normativi 89-119
Kapilarnost zemljišta 25
Kompostiranje 85-86
Laboratorijski pregled vode 32-35
Mehanički sastav zemljišta 22-23
Metoda aspiracije 49
Metoda sedimentacije 49
Neobogaćeni kavezi 148
Nus proizvodi životinjskog porijekla 79-88
Obim ventilacije 101, 104, 105, 106,
111, 120, 123, 125, 126
Obogaćeni kavezi 148
Pedološki profil 11-13
Proizvodnja biogasa 84-85
Stereotipije 129, 144
Tehnopatije 131
Terenski pregled vode 32
Ventilacija 83, 119, 120, 134, 135, 152
Vlažnost vazduha 42, 43, 44, 112, 120,
121, 123, 126, 149, 152
Ocjena uslova gajenja 155

ISBN 978-86-7664-240-3



9 788676 642403 >

Mirjana Bojanić Rašović

PRAKTIKUM IZ ZOOHIGIJENE
ZA STUDENTE ANIMALNE PROIZVODNJE