



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



Univerza v Ljubljani
Veterinarska fakulteta



»Izvedba demonstracijskega projekta – primarna kmetijska proizvodnja, veterina in predelava živil na kmetijah«

Sklop B - VETERINARSTVO

Pravilno ravnanje in tehnika striženja ovc ter nega parkljev pri drobnici

Avtorji: Jožica Ježek¹, Jakob Indihar², Andrej Škibin¹

¹ UL, Veterinarska fakulteta, Klinika za reprodukcijo in velike živali

² VA PRESKA d.o.o.

Za vsebino je odgovorna VA PRESKA d.o.o..



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



Organ upravljanja, določen za izvajanje Programa razvoja podeželja 2014-2020 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Leto 2022

KAZALO VSEBINE

Pomen zdravja parkljev	3
Zgradba parklja	3
Obrezovanje parkljev.....	4
Vpliv pravilne korekcije parkljev na okolje in podnebne spremembe	5
Bolezni in poškodbe parkljev	5
Preprečevanje šepanja	9
Ureditev prostora ter shranjevanje in skladiščenje volne	9
LITERATURA	10

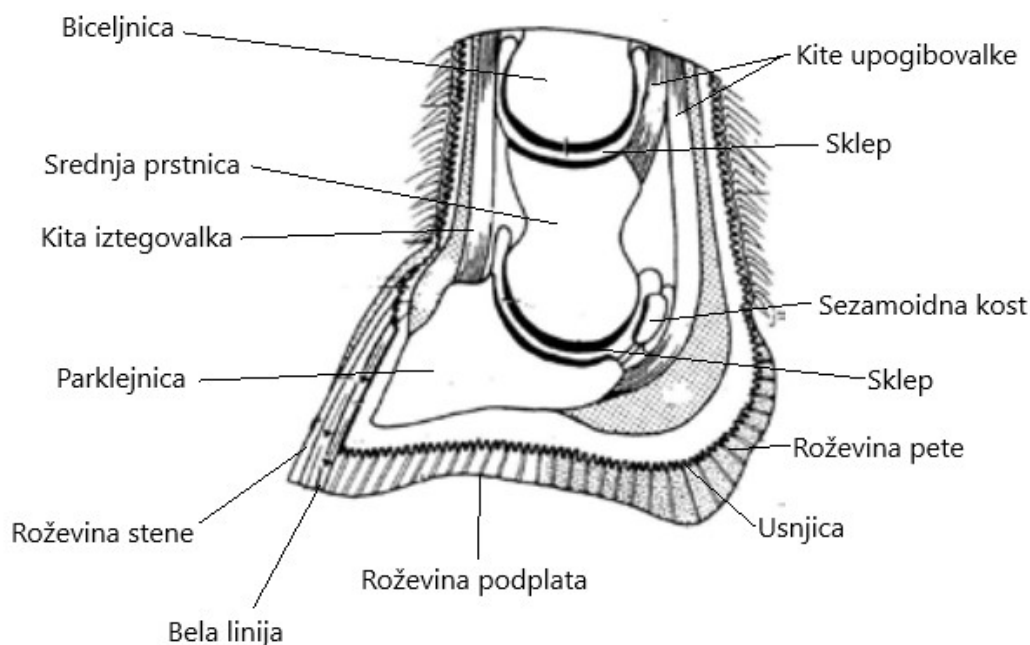
Pomen zdravja parkljev

Zdravi parklji so eden od pogojev za uspešno rejo drobnice. Zato je naloga vsakega rejca, da skrbi za redno kontrolo in korekcijo parkljev pri svojih živalih. Šepanje pri drobnici predstavlja dokaj pogost zdravstven problem in je vzrok za neugodje in bolečino pri živalih. Šepanje zmanjšuje tudi prirajo mesa in mleka ter poslabšuje reprodukcijo. Šepave živali se težje pasejo in tudi v hlevu težje pridejo do krme. Zato bolj shujšajo, pri njih so pogostejše presnovne bolezni in imajo manj mladičev z nižjo porodno težo, ki so slabše vitalni. Šepave samice imajo manj mleka, zato tudi mladiči slabše priraščajo. Šepavi plemenjaki so manj plodni od zdravih.

V študiji, ki je bila izvedena v Veliki Britaniji, v kateri je sodelovalo 547 rej, je kar 92 % rej navedlo, da imajo težave s šepanjem pri ovcah, pogostost šepanja se je gibala med 6 % in 11 % ovc (DEFRA, 2003). Vzroki za to so najpogosteje različni bolezenski procesi, ki se pojavijo na parkljih. V Veliki Britaniji so kot najpogostejši vzrok za šepanje navedli kužno šepavost 82 %, redkeje (1-5 %) so se pojavljali abscesi parkljev, otekli sklepi in drugo (DEFRA, 2003). Kužna šepavost povzroča težave tudi v naših rejah. To je bolezen, ki lahko prizadene veliko živali v tropu in jo je zelo težko izkoreniniti. Težave pri hoji pa živalim povzročajo tudi neustrezno negovani, predolgi in deformirani parklji.

Zgradba parklja

Parkelj je z roževinasto kapsulo obdan konec tretjega in četrtega prsta. Roževina varuje notranje mehke strukture in omogoča, da žival nosi svojo težo ter se premika, zato je pomembno, da je parkelj močan, zdrav in pravilno oblikovan. Parkljevo kostno osnovo sestavljajo tri kosti biceljnica, srednja prstnica (nadparkeljnica) in parkeljnica. Na podplatnem delu parklja so maščobne blazinice, ki uravnavajo dinamične sile, ki delujejo na parkelj. Najtrši del parklja predstavlja roževinast čovelj, ki varuje vezi, kite ter mehka parkljeva tkiva pred zunanjimi vplivi, kostem pa daje oporo. Roževinasta stena raste s hitrostjo 1 mm na teden, hitrost rasti je pogojena tudi z letnim časom in gibanjem. Področje zadnjega dela parklja je peta, ki je iz mehkejše roževine. Zgornjo mejo pete parklja imenujemo svitek ali kronski rob. Ta ima ključno vlogo pri prenašanju sil pritiska, ki nastanejo med gibanjem živali. Podplatni del je prekrit s trdo povrhnjico, ki jo sestavljajo odmrle roževinaste celice. Med nosilnim robom in podplatom je bela linija, ki predstavlja občutljivo in nestabilno področje. Pri zdravih parkljih je koža v medparkeljni reži blede roza, suha in prekrita z drobnimi dlačicami. Kadar je veliko vlage na mokrih pašnikih ali vlažnem nastilju, je roževina parklja zaradi vlage mehkejša kot v suhih razmerah. Pri zdravih parkljih je površina roževine gladka, brez razpok ali žlebov in nikjer ne odstopa od podlage (BLV, 2019).



Slika 1: Anatomija parklja

Obrezovanje parkljev

Pri ovcah je treba parklje redno kontrolirati in po potrebi obrezati. Priporočljivo jih je pregledati vsaj dvakrat na leto, spomladi in jeseni in če so predolgi, korigirati. Običajno se jih obrezuje ob striženju ovc. Pogostost obrezovanja je odvisna od obrabe parkljev. Če ovce veliko hodijo po trdi podlagi, se bolj obrabljajo, zato zadošča obrezovanje ob striženju. V primerih, ko so ovce pretežno na mehki podlagi (globok nastilj), se parklji zelo malo obrabijo in roževina hitro postane predolga, začne se zvijati, kar ovcam otežuje normalno hojo. V takih primerih je potrebno pogostejše obrezovanje. Pomembno je, da je opravljeno strokovno, da ne povzročimo dodatnih poškodb. Pri obrezovanju obrežemo roževino stene parklja, ki je zrasla preko roba podplata parklja in se je začela zavijati. Predolgo roževino skrajšamo do nivoja podplata parklja. Podplata parklja pri zdravih in redno obrezanih parkljih ni treba tanjšati in je na otip mehkejši od roževine stene parklja. Pri obrezovanju pazimo, da ne obrežemo preveč, da ne pride do krvavitev. Preveč obrezani parklji so bolj dovzetni za poškodbe (ostri kamni) in lahko predstavljajo vstopno mesto za okužbo. Pretirano in nestrokovno obrezovanje je lahko vzrok za šepanje.

V primeru, da ovca začne šepati, ne čakamo do rednega termina za pregled parkljev, ampak je treba čimprej ugotoviti vzrok šepanja ter ustrezno ukrepati (korekcija parkljev, zdravljenje).

Parklje je najbolje obrezovati na trdi površini (beton), da lahko po opravljeni korekciji pometemo vse ostanke obrezane roževine in jih neškodljivo odstranimo, ker so lahko vir okužbe. V ostankih roževine lahko dolgo preživijo bakterije, ki povzročajo kužno šepavost.

Orodje za obrezovanje po uporabi temeljito očistimo (operemo in razkužimo), ker se z njim lahko prenašajo bolezn parkljev.

Vpliv pravilne korekcije parkljev na okolje in podnebne spremembe

Težave s parklji zelo slabo vplivajo na počutje živali, zmanjša se uspešnost prireje in plodnost, s čimer se povečajo negativni vplivi na okolje. Težave z zdravjem parkljev predvsem negativno vplivajo na učinkovitost prireje mleka in mesa tako, da s slabšo mobilnostjo (težko vstajanje, počasno gibanje, slabša izkoriščenost paše) živali ne zaužijejo zadostne količine krme in s tem ustrezne koncentracije hranil v obrokih, kar pripelje do presnovnih bolezni, kot so gravidnostna toksemija, obporodna hipokalcemija in druge deficitarne bolezni. Zato se skrajša funkcionalno obdobje ženskih živali in plemenjakov, povečajo pa se potrebe po mladih živalih za obnovo tropa. Presnovne bolezni vplivajo tudi na težave s plodnostjo, izostane pojatveni cikel, poveča se število praznih živali in skrajša življenjska doba živali. Poleg tega je zdravljenje nekaterih bolezni pogosto dolgotrajno in tudi neuspešno, kar vpliva na večjo porabo zdravil.

S funkcionalno korekcijo parkljev, torej zagotovimo v tropih drobnice manj presnovnih motenj, boljšo plodnost in s tem povečanje mlečnosti na krmni dan, pri pitancih pa se povečajo dnevni prirasti in posledično se pri vseh zmanjša izpust toplogrednih plinov na enoto prirejenega mleka oziroma mesa.

Bolezni in poškodbe parkljev

Kužna šepavost

Kužna šepavost je nalezljiva bolezen parkljev, pri kateri pride do odstopanja roževine in gnojnega vnetja. Bolezen je razširjena po vsem svetu (Greber in sod, 2016; Mulvaney, 2013; Wassink in sod., 2010). V raziskavi v Švici je 57 % vprašanih rejcev navedlo, da ima težave s kužno šepavostjo (Greber in Steiner, 2013). V Švici imajo nacionalni program za zatiranje bolezni od leta 2015 (Greber in sod., 2016).

Kužna šepavost je nalezljiva bolezen, ki najpogosteje prizadene ovce, lahko pa tudi koze, govedo je lahko subklinično okuženo. Pojavlja se tudi pri prostoživečih prežvekovalcih, kot so gamsi in kozorogi (BLV 2019).

Povzročitelj

Povzročitelj je Gram negativna, obligatno anaerobna bakterija *Dichelobacter nodosus*, za katero je znano, da obstajajo različno virulentni sevi. Bakterija proizvaja encime, ki razkrajajo roževino na parkljih in povzročijo odstopanje roževine. Pri okužbi sodeluje tudi bakterija *Fusobacterium necrophorum*, ki prodre v, zaradi vlage zmečano kožo med parklji. Ta bakterija proizvaja toksine, ki poškodujejo globlje plasti kože in na ta način olajša naselitev glavnemu povzročitelju bakteriji D.

nodosus. Prizadet parkelj je zelo boleč, žival izrazito šepa, v najhujših primerih lahko pride do sezuvanja roževine parklja. Bolezen se zelo hitro širi v zmerno toplih in vlažnih pogojih (spomladi in jeseni). Od okužbe do izbruha bolezn praviloma mine 2 do 3 tedne (BLV 2019). Povzročitelj *D. nodosus* preživi na pašnikih do 12 dni, izjemoma do 4 tedne (BLV 2019). Na hitrost širjenja bolezn v tropu vpliva kombinacija več dejavnikov: število okuženih živali, virulenca *D. nodosus*, trenutna dovzetnost živali in pogoji v okolju.

Prenos bolezn

V večini primerov pride bolezen v trop z okuženo živaljo (nakup). Med različnimi tropi se bolezen lahko prenese na skupni paši ali če se njihove pohodne poti križajo. Bolezen v tropu vzdržujejo kronično okužene živali. Vir okužbe so okuženi parklji. Bolezen se prenaša od živali na žival preko kontaminiranih površin (nastilj, pohodne poti, pašnik, neočiščena prevozna sredstva) in orodja za korekcijo parkljev. Poškodbe kože v medparkeljni reži (kamnita tla ...) in nezadostna/neustrezna nega parkljev, povečajo dovzetnost živali za okužbo. Za širjenje bolezn je ugodno kadar je v okolju veliko vlage in pri temperaturah nad 10°C ter ob veliki gostoti naselitve.

Klinična slika

Klinično lahko bolezen poteka v različnih oblikah. Benigna oblika se kaže kot blago vnetje kože med parklji (interdigitalni dermatitis). Pri virulentni obliki pa bolezen napreduje od vnetja kože med parklji (interdigitalnega dermatitisa) do odstopanja roževine parklja, ki se iz medparkeljne reže širi proti petnemu delu in lahko zajame cel podplat, v najhujših primerih lahko pride do sezuvanja parklja (Winter, 2008). Prizadeti parklji imajo značilen vonj. Bolezen lahko prizadene eno ali več nog. Prizadeti parklji so zelo boleči zato žival močno šepa ali celo ne obremenjuje prizadete okončine. Šepave živali se pasejo tako, da klečijo na karpalnih sklepkih prednjih nog. V primerih ko so prizadeti tudi parklji zadnjih nog, veliko ležijo in s težavo vstanejo. Zaradi bolečin in težav pri gibanju hujšajo, v obporodnem obdobju so pogostejše presnovne bolezni. Pri samcih se zmanjša plodnost, saj so zaradi bolečin manj aktivni in imajo težave pri zaskoku. Šepave samice imajo manj mladičev, zniža se porodna teža in mladiči so manj vitalni. Posledično je zmanjšana mlečnost in prirast mladičev.

Za kužno šepavost obstajajo lestvice za ocenjevanje sprememb na parkljih. Pri šeststopenjski lestvici, ocena 0 pomeni zdrave parklje, 1 blago vnetje kože med njimi, 2 izrazitejšo vnetje kože, 3 začetno odstopanje roževine med parklji, 4 odstopanje roževine na peti, 5 odstopa tudi roževina na steni parklja (BLV, 2019).

Če pri pregledu živali v tropu najdemo spremembe na parkljih z ocenami od 1 do 4, to kaže na akuten (nov) izbruh kužne šepavosti in aktivno širjenje bolezn v tropu. Spremembe z oceno 5 pa so bolj kronične in so lahko prisotne tako v obdobjih širjenja kot mirovanja bolezn. Pri živalih s kronično obliko bolezn opazimo deformirano roževino na parkljih.

Diagnoza

Na bolezen v tropu posumimo, ko pri posameznih ali več živalih opazimo šepanje, klečanje na karpalnih sklepih in pogosto ležanje. Diagnozo postavimo na osnovi značilnih kliničnih znakov (šepanje, značilne spremembe na parkljih, značilen vonj). Izolacija povzročitelja je težavna, ker gre za anaerobno bakterijo, ki preživi in zelo počasi raste samo v posebnih pogojih in na ta način ne moremo ločiti virulentnih in benignih sevov (Stäuble in sod., 2014). S pomočjo molekularne (PCR) diagnostike se lahko ugotovi povzročitelj in loči različno virulentne seve (Greber in sod., 2016). Na preiskavo lahko pošljemo bris prizadete kože med parklji ali prizadeto roževino.

Sanacija, oskrba parkljev in nadzor bolezni

Ukrepi za zdravljenje in zatiranje bolezni, morajo vključevati celoten trop. Živali, ki začnejo šepati je treba čimprej zdraviti, da se omeji odstopanje roževine, da se parkelj ne deformira in ne pride do kronične oblike bolezni. Za omejitev širjenja bolezni je pomembno ločevanje bolnih in zdravih živali, zato je na začetku potreben temeljit pregled parkljev pri vseh živalih v tropu (odraslih in mladičev). V kolikor so predolgi, jih korigiramo. Korekcijo izvajamo na prostoru, kjer lahko zberemo in neškodljivo odstranimo vse ostanke roževine. Priporoča se obzirna korekcija pri kateri odstranimo samo predolgo roževino. Pri bolnih živali je potrebno razkuževati orodje po korekciji vsake noge ali vsaj med posameznimi živalmi ter menjavanje rokavic za enkratno uporabo. Akutne začetne spremembe lahko zdravimo z antibiotičnimi pršili, ki jih popršimo po parkljih in medparkeljni reži. Posamezne živali s hujšo obliko ali kroničnimi spremembami, je bolje zdraviti sistemsko, z antibiotiki. Za omejitev širjenja bolezni je priporočljiva uporaba kopeli za parklje. Kopeli naj bodo skonstruirane tako, da lahko živali v njih nekaj časa stojijo. Globina razkužila v kopeli naj znaša 6 cm oz. do zgornjega roba parkljev, za preprečevanje škropljenja lahko v kopel namestimo podlago iz pene. Kot razkužilo v kopeli lahko uporabimo komercialna razkužila za parklje, ki vsebujejo kvarterne amonijeve spojine in glutraldehid. Učinkuje tudi 10 % raztopina cinkovega sulfata (bela galica) ali 5-10 % raztopina bakrovega sulfata (modra galica). Cink in baker sta težki kovini, zato ni primerno zlivanje ostankov v okolje ali kanalizacijo. Po končani uporabi je najbolje pustiti, da voda izhlapi, suhi del pa odstranimo v posebne odpadke (BLV, 2019). Učinek kopeli bo boljši, če bodo živali po kopeli vsaj pol ure na čisti in suhi površini.

Živali, ki se ne pozdravijo je najbolje izločiti iz tropa. Na ta način odstranimo genetsko manj odporne živali in zmanjšamo število okuženih parkljev ter s tem količino bakterij-povzročiteljic šepanja. Tako zmanjšamo možnost za ponoven izbruh bolezni.

Širjenje bolezni v tropu zmanjšamo tudi s pašo v čredinkah, saj bakterija, ki povzroča kužno šepavost v okolju preživi približno dva tedna, in če so čredinke toliko časa nezasedene, se v tem obdobju bakterije uničijo in je pašnik spet varen.

Pri ukrepih za izkoreninjenje bolezni, je za uspeh pomembno dobro načrtovanje in doslednost pri izvajanju. Z ukrepi je najbolje začeti v suhem delu leta (poleti, ko ni pogojev za širjenje in je najmanj okuženih živali).

Poškodbe

Šepanje pri posameznih živalih lahko povzročijo različne poškodbe na parkljih ali okončinah. V parkelj se lahko zapičijo ostri kamni ali drugi ostri tujki, ki povzročijo lokalno vnetje in nastanek abscesa (ognojka), kar je za žival zelo boleče.

Sanacija in oskrba parkljev

Ko opazimo, da je ovca začela šepati, jo je treba čim prej uloviti in pregledati. Če ima v parklju zapičen tujek, se ga odstrani in po potrebi obreže okoliško roževino, da izteče gnoj. Parkelj popršimo z antibiotičnim pršilom, pri hujšem vnetju je smiselno tudi sistemsko zdravljenje z antibiotiki in analgetiki. V naslednjih dneh je treba ovco opazovati in spremljati potek zdravljenja.

Laminitis

Laminitis je presnovna bolezen pri kateri pride do vnetja mehkih tkiv parklja (parkeljna usnjica), na katera je pritrjena in iz njih raste roževina. Pri bolezni pride do motene oskrbe mehkih tkiv s krvjo kar ima za posledico vnetje in motnjo v rasti roževine. To se vidi kot vodoravne zareze/žlebovi v roževini stene parklja. Do laminitisa pogosteje pride na sprednjih nogah, pojavi pa se lahko tudi na vseh štirih. Pri akutnem laminitisu so parklji toplejši in zelo boleči, zato ovce šepajo, klečijo ali povsem obležijo (McKay, 2022).

Prehrana pomembno vpliva na rast in kakovost roževine. Do laminitisa najpogosteje pride kadar živali dobivajo energijsko bogat obrok, ki vsebuje veliko ogljikovih hidratov. Zlasti nevarno je hitro povečanje količine teh v obroku, ker lahko povzroči zakisanje vampa in posledično nastanejo presnovne motnje, ki privedejo do laminitisa. Včasih laminitis povzročijo tudi toksini bakterij, ki vdrejo v krvni obtok in motijo prekrvavitev mehkih tkiv parklja (pri hudem mastitisu, pljučnici, zaostali posteljici in vnetju maternice).

Sanacija in oskrba parkljev

Živali z akutnim laminitisom, ki šepajo ali ležijo, je treba zdraviti z zdravili, ki zmanjšujejo vnetje in bolečino. Pri kroničnem laminitisu šepanje ni tako očitno, opazimo pa vodoravne žlebove/zareze na parkljih, ki so posledica motenj v rasti roževine. Posledično so lahko parklji tudi deformirani in živali težje hodijo. Deformirane parklje je treba s pravilno korekcijo, postopno (ko roževina dovolj zraste) oblikovati v čim bolj normalno obliko.

Preprečevanje laminitisa

Laminitis preprečujemo z ustrezno prehrano, da ne pride do zakisanja vampa. Tvorba roževine je odvisna od dobre prekrvavljenosti mehkih tkiv, ki zagotavlja nenehen dotok nujnih hranilnih snovi in kisika. Za dobro kakovost roževine in normalno rast, je potrebna zadostna količina beljakovin, energije, mineralov in vitaminov. Za rast roževine sta pomembni aminokislini cistein in metionin (vsebujeta žveplo), ki sta potrebni za tvorbo disulfidnih mostov v keratinskih filamentih. Cink, baker in biotin pa so nujni za tvorbo kakovostne roževine.

Od sistemskih infekcijskih bolezni, ki se pojavljajo v naših rejah in poleg ostalega lahko povzročijo tudi šepanje, bi omenili okužbo z lentivirusi, ki povzročajo kozji artritis encefalitis (CAE) in Maedi-Visna pri ovcah ter okužbo z Orf virusom, ki povzroči kužni ektim.

Preprečevanje šepanja

Rejci se morajo zavedati, da vsaka nova žival, ki pride v rejo predstavlja tveganje za vnos bolezni. Pri nabavi živali se je dobro prepričati, da izvira iz reje proste bolezni. Nove živali je priporočljivo nastaniti ločeno od domačega tropa (karantena) vsaj za štiri tedne. Ob prihodu jih je treba temeljito pregledati in po možnosti izvesti kopel za parklje. V času karantene jih je treba natančno opazovati in v primeru pojava znakov kužne šepavosti ali druge bolezni, ustrezno ukrepati.

Rejci pogostost šepanja v tropu zmanjšujejo tako, da poskrbijo za ustrezno gostoto naselitve živali, površine v hlevu in pohodne poti naj ne povzročajo poškodb (ostri robovi, kamenje) in menjavo čredinke na pašniku. Poskrbeti je potrebno za ustrezno in strokovno korekcijo parkljev, čiščenje in razkuževanje orodja in površin kjer se ta izvaja. Ostanke roževine po korekciji je najbolje zbrati in zažgati. Morebitne bolne živali naj bodo nastanjene ločeno od zdravih.

Ureditev prostora ter shranjevanje in skladiščenje volne

Ovce, pasem za pridobivanje volne vsaj enkrat letno ostrižemo. Striženje mora biti izvedeno strokovno. Izvaja naj ga ustrezno usposobljena oseba, ki obvlada tehniko striženja. Pri striženju je treba z ovcami rokovati obzirno in umirjeno. Pri tem je treba paziti, da se ovce ne ureže, morebitne poškodbe pa je treba takoj ustrezno oskrbeti. Oprema za striženje mora brežhibno delovati ter mora biti redno očiščena in razkužena (vsaj pred uporabo v novem tropu drobnice). Čas striženja je treba prilagoditi vremenskim razmeram, da ovce takoj po striženju niso izpostavljene mrazu, ki bi lahko povzročil podhladitev ali celo pogin živali.

Ovce strižemo na ravni čisti površini iz nedersečega materiala, ki ga lahko očistimo. Volno po striženju sortiramo tako, da odstranimo vse nečiste dele, ki niso primerni za predelavo ali prodajo. Z volne odstranimo tudi druge nečistoče, bilke sena, slame in podobno. Volno sortiramo na tleh ali na mizi, v primerno osvetljenem prostoru. Najboljši deli runa so stranski deli vratu in trupa.

Volno shranimo v suhem in zračnem prostoru, kjer ni direktnega sončnega sevanja. Vreče v katere jo shranimo morajo biti čiste in iz materiala, ki prepušča zrak (na primer bombaž). Shranjeno volno čim prej oddamo v predelavo, čas skladiščenja naj ne bo daljši od enega leta (Birtič in sod., 2013). Volno, ki ni primerna za predelavo v prejo, se lahko uporabi za druge namene (izolacija stavb, zastirka na vrtu).

Po zakonodaji ovčja volna pridobljena od zdravih živali spada med živalske stranske proizvode kategorije 3. Neobdelano ovčjo volno se lahko odda v odobrene obrate v skladu s Pravilnikom o živalskih stranskih proizvodih, ki niso namenjeni prehrani ljudi (Uradni list RS, št. 35/15, 82/18 in 200/20 – ZNUAPK).

LITERATURA

- Birtič D, Cvirn M, Grabrijan B, Kancler K, Zorko A, Ženko M (2013). Priročnik o striženju ovc in ravnanju z volno. Zveza društev rejcev drobnice Slovenije, Domžale.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV 2019). Moderhinke. Merkblatt Nr. 6. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen/alle-tierseuchen/moderhinke.html> (20.9.2019).
- Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA) (2003). Lameness in sheep. Defra Publications, London.
- Greber D, Bearth G, Lüchinger R, Schuepbach-Regula G, Steiner A (2016). Elimination of virulent strains (aprV2) of *Dichelobacter nodosus* from feet of 28 Swiss sheep flocks: A proof of concept study. *The Veterinary Journal* 216: 25-32.
- Greber D, Steiner A (2013). Moderhinke in der Schweiz. *Forum Kleinwiederkäuer* 4, 6-11.
- Kennan RM, Wong W, Dhungyel OP, Han X, Wong D, Parker D, Rosado CJ, Law RH, McGowan S, Reeve SB, Levina V, Powers GA, Pike RN, Bottomley SP, Smith AI, Marsh I, Whittington RJ, Whisstock JC, Porter CJ, Rood JI (2010). The subtilisin-like protease AprV2 is required for virulence and uses a novel disulphide-tethered exosite to bind substrates. *PLoS Pathogens* 24;6(11):e1001210. doi: 10.1371/journal.ppat.1001210.
- MacKay E. (2022). Laminitis in sheep. <https://www.msdevetmanual.com/musculoskeletal-system/lameness-in-sheep/laminitis-in-sheep> (25.10.2022)
- Mulvaney C. (2013). A guide to the management of footrot in sheep. AgriNetworks Ltd. New Zealand.
- Pravilnik o živalskih stranskih proizvodih, ki niso namenjeni prehrani ljudi (Uradni list RS, št. 35/15, 82/18 in 200/20 – ZNUAPK).
- Stäuble A, Steiner A, Frey A, Kuhnert P 2014. Simultaneous detection and discrimination of virulent and benign *Dichelobacter nodosus* in sheep of flocks affected by foot rot and clinically healthy flocks by competitive real-time PCR. *Journal of Clinical Microbiology* 52: 1228-1231.
- Winter AC. (2008). Lameness in sheep. *Small Ruminant Research* 76, 149-153.