



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за ветеринарску медицину



Марко Гитарих

**ЗАРАЗНА ШЕПАВОСТ ОВАЦА -
ЕТИОЛОГИЈА, ТЕРАПИЈА, ПРОФИЛАКСА**

Дипломски рад

Нови Сад, 2025.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за ветеринарску медицину



**Заразна шепавост оваца -
етиологија, терапија, профилакса**

Дипломски рад

Ментор:

Проф. Др Миодраг Радиновић

Кандидат:

Марко Гитарих

Нови Сад, 2025.

КОМИСИЈА ЗА ОДБРАНУ И ОЦЕНУ
ДИПЛОМСКОГ РАДА

Проф. Др Миодраг Радиновић, редовни професор

За ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних
производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Депарتمان за ветеринарску медицину

Проф. Др Зорана Ковачевић, ванредни професор

За ужу научну област Фармакологија и токсикологија

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Депарتمان за ветеринарску медицину

Проф. Др Николина Новаков, редовни професор

За ужу научну област Болести животиња и хигијена анималних
производа

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Депарتمان за ветеринарску медицину

Сажетак

Зраразна шепавост оваца је болест која се јавља широм света, доводећи до значајних економских губитака у овчарству. Економски губици се манифестују кроз смањену млечност и прираст, али могу да доведу и до угинућа животиње. Узроци овог обољења су мултикаузалне етиологије али примарну улогу у настанку обољења имају бактерије *Fusobacterium necrophorum* и *Bacteroides nodosus*. Поред самих узрочника значајну улогу као предиспонирајући фактори у настанку овог обољења имају и влажни терени на којима се овце напасају, што знатно доприноси настанку инфекције. Шепавост настаје као последица инфекције интердигиталне регије и самог папка при чему долази до настанка некротичних промена које резултирају одвајањем рожине. Болест може захватити једну или више ногу, а поред шепавости често се јавља и клечање животиња на карпалним зглобовима приликом испаше или држања у стаји. Многе животиње у запату не показују никакве клиничке симптоме обољења али су носиоци узрочника и представљају клицоноше. Из тог разлога, терапија и контрола овог обољења је веома значајна. Постоје различити терапијски протоколи за ово обољење. Поред тога, развијене су и различите профилактичке мере које обухватају разне купке кроз које животиње пролазе као и сама вакцинација. За постизање добрих резултата у контроли овог обољења неопходно је спровести све наведене мере, а то су пре свега терапија оболелих животиња, дезинфекција папака, нешкодљиво уклањање одстрањене рожине као и вакцинација стада. Поред овога веома значајну улогу има и историја овог обољења у стаду одакле се набављају нове јединке.

Кључне речи: заразна шепавост, овце, дијагностика, терапија, превенција.

Summary

Contagious footrot in sheep is a disease that occurs worldwide, leading to significant economic losses in sheep farming. These economic losses are manifested through reduced milk production and weight gain, and the disease can even result in the death of the animal. The causes of this disease are of multifactorial etiology, but the primary role in its development is played by the bacteria *Fusobacterium necrophorum* and *Bacteroides nodosus*. In addition to the pathogens themselves, wet grazing areas also play a significant role as predisposing factors in the development of the disease, greatly contributing to infection. Lameness occurs as a consequence of infection in the interdigital region and the hoof itself, leading to necrotic changes that result in the separation of the hoof horn. The disease can affect one or more legs, and aside from limping, animals often kneel on their carpal joints during grazing or while housed in barns. Many animals in the flock may show no clinical symptoms of the disease but are carriers of the pathogens and represent sources of infection. For this reason, treatment and control of the disease are very important. Various therapeutic protocols exist for this disease. In addition, different preventive measures have been developed, including footbaths that animals pass through and vaccination. To achieve good results in controlling this disease, it is necessary to implement all of the above measures primarily treatment of affected animals, disinfection of hooves, safe removal of detached horn tissue, and vaccination of the flock. In addition, the disease history of the flock from which new animals are acquired plays a very important role.

Key words: Contagious footrot of sheep, sheep, diagnosis, therapy, prevention.

Садржај

1. Увод	1
2. Преглед литературе	3
2.1. Основне карактеристике болести	3
2.2. Утицај услова околине на ширење болести	5
2.3. Ширење болести у запату	6
2.4. Етиологија заразне шепавости оваца	6
2.4.1 Узрочници заразне шепавости оваца	7
2.5. Клиничка слика	9
2.6. Дијагноза заразне шепавости оваца	17
2.7.Терапија	18
2.8. Профилактичке мере	19
2.8.1. Обрезивање папака.....	20
2.8.2. Дезинфекција папака	22
2.8.3. Вакцинација	23
2.8.4. Карантин за новонабављена грла	26
2.8.5. Едукација фармера	27
2.9. Искорењивање заразне шепавости из запата	29
3. Закључак.....	31
4. Литература	32

1. Увод

Заразна шепавост оваца је хронично,заразно, инфективно обољење акроподијума оваца. Као главни узрочник наводи се *Dichelobacter nodosus*, ранији назив *Bacteroides nodosus* као и *Fusobacterium necrophorum*.

У настанку обољења значајну улогу имају и предиспонирајући фактори као што су, влажни и мочварни пашњаци, присуство аеробних бактерија као и присуство паразита *Strongiloides Papillosus*-а. Claxton и сар. (1983) (20) извештавају о 16 различитих серотипова *Bacteroides nodosus*-а изолованих из интердигиталне регије оболелих оваца. Овако велики број серотипова отежава и саму контролу овог обољења. После настанка инфекције, најпре се јавља инфламаторна реакција интердигиталног дела папка. У овој фази обољења шепавост је слабије изражена, док су са напредовањем болести клинички симптоми све израженији. У терминалној фази обољења долази до „изувања“ папака тј. одвајања ројине од папчане кости. Заразна шепавост оваца је присутна у скоро свим земљама света, нарочито у земљама са развијеном овчарском производњом.

У нашој земљи заразна шепавост оваца се углавном јавља у Рашкој области, Источној Србији и Војводини. Настанку и распрострањености овог обољења значајно доприноси нередовна и неправилна обрада папака као и низ предиспонирајућих фактора као што су мека и влажна земљишта, лоши климатски услови. У профилакси, као и терапији заразне шепавости оваца било је покушаја са применом различитих дезинфицијенаса. У литератури се наводи неколико различитих метода профилаксе и терапије овог обољења као што је дезинфекција са 10% бакар-сулфатом, 5-8% формалином, а у последње време цинк-сулфатом, у облику прашка или раствора. Цинк-сулфат има извесне предности у дезинфекцији папака: бактерицидан је, дубље продире у ткиво на месту дејства, штити рожнати део папка, мање је токсичан, еколошки је прихватљив. Системска употреба антибиотика је оправдана само код појединачних, изолованих случајева и то у лечењу интердигиталних дерматитиса, дијагностикованих на више ногу.

Међутим, локална употреба антибиотика широког спектра у облику спреја у интердигитални простор, показала се оправданом и ефикасном.

Имунопрофилакса даје различите резултате и углавном се примењује код младучанди (шиљежади) и оваца у раном гравидитету. Такође је значајно да се вакцинација обавља у профилактичке али и терапијске сврхе. Само редовна и стручна обрада папака, употреба дезинфицијенаса цинк-сулфата у облику раствора по одређеној процедури, примена антибиотика у оправданим случајевима, коришћење пашњака на добро дренираним земљиштима и вакцинација одређених категорија животиња могу заједно да доринесу ефикасној ерадикацији овог обољења.

2. Преглед литературе

2.1. Основне карактеристике болести

Заразна шепавост оваца представља хронично, инфективно обољење акроподијума оваца, које се повремено јавља и код коза, крава, коња и дивокоза. Болест је полифакторијалне природе, по природи није смртоносна, али се као последица дуготрајно присутне болести могу јавити и смртни исходи. Болест је упорна, те превентива и благовремено реаговање, посебно у раним стадијумима заразе бивају главни фактори. Разликујемо вирулентне и бенигне сојеве бактерија које делују на актоподијум оваца, уз факторе средине које могу додатно отежавати ситуацију у штали, на пашњаку и у самом стаду.

Вирулентни сојеви бактерије *Dichelobacter nodosus* могу изазвати озбиљно оштећење папака, што доводи до њиховог потпуног одвајања, стања које називамо и „изување папака“, док бенигни сојеви изазивају углавном блаже симптоме, шепавост и интердигитални дерматитис. Секундарни узрочник болести је *Fusobacterium necrophorum* који испољава своје патогено деловање заједно са *Dichelobacter nodosus* (10). Штала, појачана влажност у штали, лоши хигијенски услови, где се пре свега мисли на измет који перзистира на тлу, сено, те друге микроорганизме, олакшавају настанак и ширење заразе. Болест се најчешће јавља током топлих и влажних периода године, посебно на култивисаним пашњацима. (1)

У таквим условима, идеалним за настанак болести, чак до 75% оваца у стаду може бити истовремено заражено. Симптоми болести се првенствено односе на поменуто запаљење међупапчаног ткива, оштећење рожине папака, инфламацију ламина папака и изражену шепавост. Оболене овце губе на телесној маси до 11% и производе мање вуне, чак до 8%.

Када је у почетној фази, болест се манифестује благим симптомима, као што су мања отеклина и повремено шепавост, док у озбиљнијим случајевима

доводи до гнојења папка , до појаве некрозе, па чак и губитка дела папка, што захтева хитну интервенцију ветеринара, хирурга и често еутаназију. Иако ова бактерија представља главни узрочник, други микроорганизми, заједно са лошим зоохигијенским условима могу допринети развоју болести, иако њихова улога није толико доминантна као у неким ранијим временима (2).

Да бисмо установили дијагнозу и препознали клиничку слику шепавости, потребно је узети неколико фактора у обзир, те разликовати апсцес од шепавости. За разликовање је задужено препознавање управо главног патогена; горе поменути сој бактерија *Dichelobacter nodosus* (11). Ова бактерија, заједно са другима које се развијају и делују са њом, изазива инфективни дерматитис у делу папка, посебно у оним тешко доступним деловима, који временом доводи до оштећења целокупног папака и поремећаја хода код животиње.

Чињеница је да је заразна шепавост оваца болест која се препознаје најчешће код старијих грла у стаду, може се јавити и код младих јагњади, која су подложнија разним инфекцијама због слабијег имуно одговора и честог контакта са мајком и осталим јагањцима.



Слика 1 - Стадо оваца на влажном пашњаку (извор: agrosavet.rs)

2.2. Утицај услова околине на ширење болести

Увек је потребно узети у обзир тренутне услове околине који доприносе развоју шепавости (развој лезија) у стадима оваца. Разликовање између бенигне и вирулентне шепавости може захтевати поновљене прегледе стада ако услови за ширење нису повољни. Стада ће бити стављена у карантин због сумње на шепавост ако дежурни ветеринар процени да су потребни даљи прегледи. Програм прегледа и евентуално лабораторијских анализа биће развијен ради утврђивања дијагнозе. Непозивање ветеринара би се посматрало као занемаривање стада и небрига о животињама.

Стање на пашњаку и у штали увек треба узети у обзир при дијагностиковању и лечењу овог обољења. Као најефикасније превентивне мере се сматрају редовно чишћење штала, као и добра околина за испашу стада (14). Разликовање између бенигне и вирулентне шепавости може захтевати поновљене прегледе стада ако услови за ширење инфекције нису повољни. У случају сумње на вирулентну шепавост, стада је најбоље ставити у карантин док ветеринар не утврди потребу за додатним испитивањима. У том процесу може бити примењен програм прегледа и евентуалне лабораторијске анализе ради постављања тачне дијагнозе и терапије (1).

Мешање оваца на пашњацима додатно поспешује ширење болести и немогућност локализовања заразе. Болест се најчешће јавља у условима када су просечне дневне температуре стално изнад 10°C, током периода од два до три месеца са више од 50 mm падавина месечно. Стална изложеност влази, уз обилне падавине, јаку росу и пашњаке са лошом дренажом земљишта, доводи до развоја дерматитиса међупапчаног ткива, који представља главни предуслов за појаву болести (4).

Предиспонирајући фактори који доприносе развоју болести укључују:

- Недовољно стручну и неправилну обраду папака.
- Влажну и меку земљу.
- Кишовито време, високу влажност и топлоту.

- Присуство клицоноша и механичких повреда папака.

2.3. Ширење болести у запату

Заразна шепавост оваца се уноси у здраво стадо увођењем заражених оваца или излагањем контаминираним земљишту.

Три главна еколошка фактора неопходна за успостављање и ширење шепавости међу овцама су:

- просечна дневна температура од 10°C или више током 4–5 дана;
- довољна влага;
- довољна дужина или густина пашњака како би папци постали подложни инфекцији.

Предиспонирајући фактори средине за развој болести су:

- Неправилна и нередовна обрада папака,
- Меке и влажне подлоге,
- Топло и влажно време,
- Мешање оваца на пашњацима.

2.4. Етиологија заразне шепавости оваца

Главни узрочник заразне шепавости је бактерија *Dichelobacter nodosus* (раније *Bacteroides nodosus*), са више сојева, од којих су три најзначајнија: бенигни, интермедијарни и врло вирулентни сој. У топлим и влажним условима, упала (оцене 1 и 2) може прерасти у типичну вирулентну шепавост (оцене 3 и 4) у року од две недеље ако су присутни вирулентни сојеви *D. nodosus*. Ако вирулентни сојеви нису присутни, лезије се углавном не развијају у тежи облик болести, чак и у условима повољним за ширење инфекције (15).



Слике 2, 3, 4, 5 - Различити стадијуми заразне шепавости код оваца.

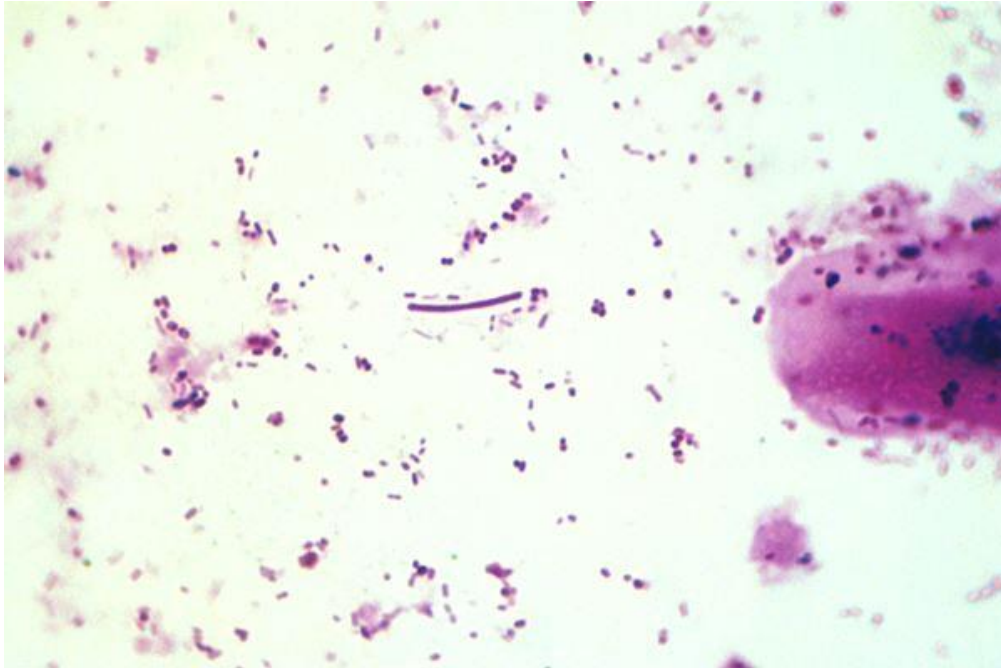
Извор:<https://www.sheepconnectsa.com.au/>

2.4.1 Узрочници заразне шепавости оваца

Инфицирани папци су често покривени изметом, који ствара повољне услове за развој бактерија и оштећење самог ткива акроподијума . Активна шепавост код оваца захтева присуство најмање две различите бактерије у папку:

- *Fusobacterium necrophorum* је честа бактерија која се налази у земљишту и присутна је у измету животиња.
- *Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes* је честа бактерија у земљишту и такође се често изолована из лезија на папцима.

- ***Dichelobacter (Bacteroides) nodosus*** представља најважнијег узročника заразне шепавости оваца. Сматра се да овај узročник може да опстане и до три године у папцима хронично инфицираних оваца.



Слика 6 - *Dichelobacter nodosus*, извор: cabidigitallibrary.org

Бактерија *D. nodosus*:

- мора бити присутна да би се шепавост развила;
- неће преживети у окружењу дуже од 4 дана, чак и под повољним условима;
- може опстати више година у папцима заражених оваца, чак и под сувим условима;
- неће инфицирати суве и здраве папке;
- успоставиће инфекцију само ако су услови погодни за развој дерматитиса између папака.

2.5. Клиничка слика

Развој лезија заразне шепавости зависи од више фактора:

- **Присуства *D. nodosus* и укључених сојева** – вирулентни сојеви узрокују тежи облик болести.
- **Осетљивости домаћина** – млађе овце су генерално подложније, док су мерино овце осетљивије од укрштених раса.
- **Услова околине** – топли и влажни услови погодују развоју болести.
- **Претходних инфекција** – бактеријске инфекције између прстију могу повећати ризик од развоја лезија.

Диференцијална дијагноза се односи на разликовање болести од других инфективних стања попут апсцеса, дигиталног дерматитиса (*Fusobacterium necrophorum*), или специфичних ламинитиса код болести слинавке и шапа. Не постоји природан имунитет против болести. Млади јагањци могу показати знаке шепавости када су смештени са хронично зараженим овцама. Носиоци инфекције често имају неправилно обликоване папке и могу захтевати чешће обрезивање папака. Шепавост је болест која обично погађа више ногу код оваца. Ова болест има карактеристичан труп мириш и брзо се шири међу овцама свих узраста, укључујући јагањце (3).

Акутна шепавост код овца обично је праћена карактеристичним непријатним мирисом и исцедком. Карактерише је одсуство отока, али може бити присутна топлота. Исцедак гноја није уобичајен, мада се може појавити црно-сивкаста слузава супстанца. Започиње између прстију, а затим се шири испод папка, узрокујући одвајање папка и зидова. Бактерије разарају ткиво папка, што узрокује непријатан мириш који је повезан са болешћу. Штета од шепавости је видљива са спољне стране папка. Кожа остаје нетакнута, али може доћи до одвајања папка на табану, што је крајњи стадијум инфекције.



Слика 7 - Оболела овца (извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

Разликују се три клиничке форме овог обољења:

Интердигитални дерматитис (између прстију), такође познат као „шепање на ногама“, је рана инфекција са *Fusobacterium* -ом. Овце са интердигиталним дерматитисом имају влажну, црвену, јасно наглашену лезију између прстију, често са беличастим слојем мртвог ткива на површини. Шепавост је обично блажа, али може напредовати до тешке форме у неким случајевима. Обично се примећује током или одмах након периода топлог, влажног времена, посебно у условима који узрокују трауму на ногама (камење или паша на стубишту).

Апсцеси на папцима могу се појавити када *Corynebacterium pyogenes* инфицира ткиво већ ослабљено интердигиталном инфекцијом. Овца ће бити тешко шепава при чему апсцес често може да фистулира.

Апсцес пете најчешће погађа само једну задњу ногу, при чему се овца не ослања на ту ногу. Очигледан оток је присутан и често шири прсте. Гнојни исцедак је кремасто-беле боје, а захваћено подручје је топло на додир, посебно у близини отока. Мирис може бити јак, а инфекција понекад привлачи муве. Овај тип инфекције углавном погађа тешке овце, као што су овнови и сјагњене овце. Апсцес најчешће фистулира у интердигиталној регији.

Апсцес прста најчешће погађа предње папке. За разлику од апсцеса пете, оток није присутан, али може бити врућ на додир. Исцедак може садржати гној или течност која се ослобађа са врха прста након фистулирања. Мирис је непријатан, али се разликује од мириса који настаје код шепавости. Овај облик инфекције може погодити све категорије оваца. Апсцес се обично формира испод рожнатог дела на врху папка и може се празнити (5).

У хроничним случајевима може доћи до одвајања предње половине табана.

Табела 1: Разликовање између шепавости и апсцеса код оваца

Карактеристика	Шепавост (Footrot)	Апсцес пете (Heel abscess)	Апсцес прста (Toe abscess)
Обично погађа више папака	Да	Не, обично погађа само један задњи папак	Обично погађа предње папке
Оток	Нема отока	Очигледан оток – често шири прсте	Оток није присутан
Исцедак гноја	Нема исцрно-сивкасте слузаве супстанце	Кремасто-бели исцедак гноја	Гној или течност могу се ослободити са врха прста ако се исече
Топлота	Топлота може бити присутна	Врућ на додир – посебно у близини отока	Може бити врућ на додир
Мирис	Карактеристичан труп мири Може бити заражен мувама	Може имати благ мири Ретко је заражен мувама	Непријатан мири, различит од мириса шепавости Може бити заражен мувама

Ширење	Брзо се шири међу овцама свих узраста, укључујући јагањце ако су услови повољни	Обично се јавља код тешких оваца, нпр. овнова и сјагњених оваца	Погађа све категорије оваца
Промене на кожи копита	Нема пуцања коже копита, али може доћи до одвајања папка на табану	Апсцес се обично празни код папка или између прстију	Апсцес се обично формира испод рожнатог дела на врху прста, али може да се празни У хроничним случајевима може доћи до одвајања предње половине табана

Најзначајни клинички симптом заражне шепавости оваца јесте шепане на једну или више ногу, док се у тежим стањима болести јавља потпуна немогућност кретања и лежање животиње. Такође, често се могу видети овце које клече на коленима предњих ногу приликом паше или кретања за стадом.



Слика 8 - Овца која је пала на предње ноге (Извор: gospodarski.hr/)

Да бисмо направили разлику између бенигне и вирулентне шепавости морамо обавити обавезан клинички преглед довољног броја оваца заједно са историјом стада и проценом услова околине. Ако постоји сумња на појаву заразне шепавости треба пријавити дежурном ветеринару или другом овлашћеном лицу у року од једног радног дана. Хитна реакција игра значајну улогу у превенцији. У неким случајевима може бити неопходно поновно испитивање целокупног стада након 2–4 недеље ради провере прогресије лезија и разликовања бенигне од вирулентне шепавости (6).

Бенигна шепавост

У овом случају, главна лезија је упала коже између прстију папка, позната као интердигитални дерматитис (оцена 1 и оцена 2). Бенигна шепавост се клинички не разликује од интердигиталног дерматитиса и ране вирулентне шепавости. Кожа између прстију је влажна и упаљена, а рог на пети може бити благо подвојен. Велики проценат стада може бити захваћен, али само под повољним условима инфекције.

Обично је захваћено више од једног папка. Приметно шепање је могуће, нарочито код тешких оваца (овнови и сјагњене овце), где тежина погоршава шепање, посебно када овце први пут устану након одмора. Предност је да болест може спонтано нестати без лечења, нарочито у сувим временским условима или

када се овце преместе на сув пашњак. У неким случајевима лезије могу напредовати до оцене 4 код малог дела стада. Ове лезије оцене 4 су обично мање тешке (мање некрозе меких ткива) у поређењу са вирулентном шепавошћу и зарастају без лечења.



Слика 9 - Заражен папак код овце

(извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

Вирулентна шепавост

Вирулентна шепавост се треба узети у обзир у сваком стаду где овце показују лезије оцене 4 или где значајан проценат показује подвајање (оцена 3). Арбитарни ниво од више од 1% оваца са лезијама оцене 4 може бити смерница за сумњу на вирулентну шепавост, али не треба се користити као искључиви критеријум за дијагнозу.

У топлим, влажним условима, овце показују озбиљно и прогресивно одвајање меког и тврдог рога од меког ткива испод, некада и целу површину

табана (оцена 4) и проширујући се уз зид папка (оцена 5). Болест се брзо развија у условима повољним за њено ширење и испољавање. У року од 7–14 дана, упала између прстију (оцена 2) може се развити у напредно подвајање (оцена 4).



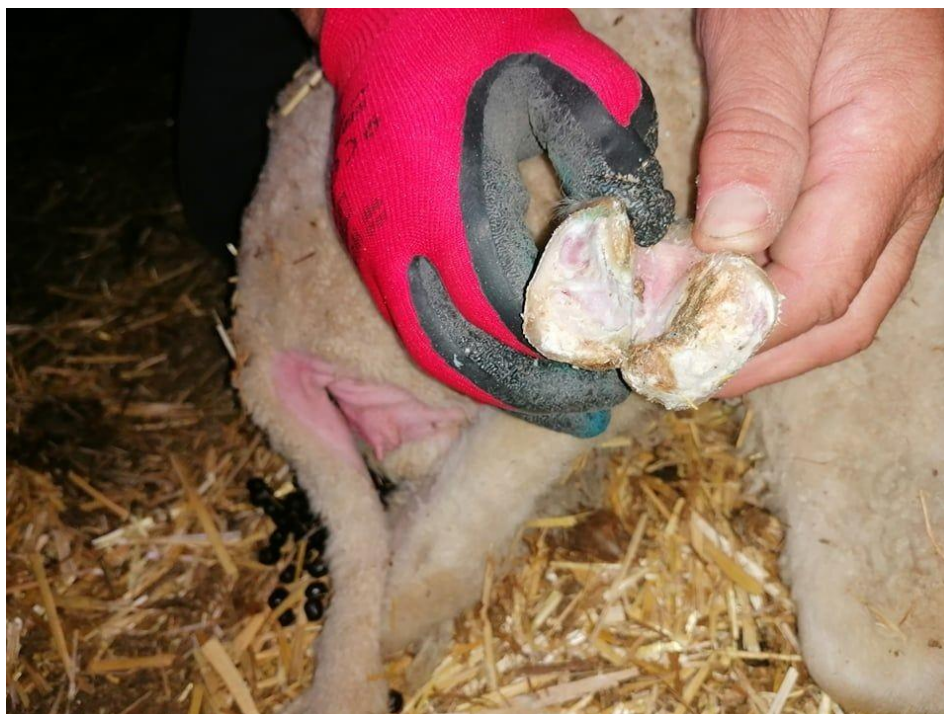
Слика 10 - различите фазе изгледа зараженог папка. (Извор:<https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

У идеалним условима за ширење и испољавање шепавости, више од 10% оваца може показивати напредно подвајање (оцена 4 и оцена 5), са лезијама које трају ако се не предузме лечење. Обично су захваћена оба папка, а често и више од једног стопала. Приметно шепавље је карактеристика вирулентне шепавости. Болест може изазвати значајне губитке у производњи (уз губитак телесне тежине преко 10% и пола килограма у производњи вуне) (6).

Хронична вирулентна шепавост

Хроничне вирулентне инфекције имају прерасле рогове који су деформисани – меко ткиво испод је практично уништено. Лезија има црн, катрански изглед и подложна је нападу мува. Постоје озбиљни проблеми у погледу добробити животиња ако болест напредује до ове фазе (16).

Мали проценат оваца заражених бенигним сојевима, посебно младе и неискусне јединке, може развити озбиљније лезије. Већина ових лезија ће зацелити без лечења када се пашњаци осуше. Клиничко испољавање болести зависи од примене третмана и услова околине. У хладним или сувим условима, вирулентна шепавост можда неће прерасти у лезију оцене 4, већ може остати на оценама 2 или 3, али ће се у топлим и влажним условима болест развити.



Слика 11 - Инспекција папка због сумње на инфекцију (извор: gospodarski.hr)

Заражена стада су изложена великим економским губицима услед:

- Смањене производње вуне (и по квалитету и количини),
- Губитка тежине и смањене стопе раста,
- Опадања плодности оваца,
- Повећаног ризика од мува,
- Смањене тржишне вредности заражених оваца.

Потребно је бити веома опрезан када је куповина оваца у питању и пажљиво управљати биосигурношћу свог стада. Чак и поред најбољих напора, може се десити да стадо постане заразно. У том случају постоје неке основне чињенице које је потребно знати како би се започео програм ерадикације. Нису све шепаве овце заражене шепавошћу, тако да је исправна дијагноза најважнија. Шепавост најчешће погађа предње ноге, терајући животињу на колена. Овце са зараженим задњим ногама имају специфичан став, јер покушавају да држе тежину ван болних папака.

Шепавост код оваца није иста инфекција која се јавља код говеда, али се може пренети на козе; стога, у случају мешовитих стада која обитавају у истом

станишту, где козе и овце иду заједно на испашу, козе морају проћи исте превентивне и контролне мере као и овце (7).

2.6. Дијагноза заразне шепавости оваца

Дијагноза у тежим случајевима се заснива на клиничким знацима шепавости, одвајању папка, исцедку и непријатном мирису. У раним случајевима интердигиталног дерматитиса и мање вирулентних сојева, узорке треба послати у лабораторију преко вашег ветеринара ради потврде. Битно је направити разлику између шепавости и апсцеса, где одређени слични фактору могу занемарити постојање инфекције и довести до погоршања здравља и стања у стаду (13).

Лабораторијска истраживања, микроскопске анализе, ПЦР тестови и култивацију узорака, омогућавају тачно идентификовање сојева патогена и одређивање његове вирулентности. Разликовање између бенигних и вирулентних сојева је од виталног значаја за предвиђање тока болести и одабир адекватног терапијског приступа. Такође, важно је напоменути да болест има специфичне карактеристике у различитим климатским и географским условима, што значи да превенција и лечење морају бити прилагођени специфичним условима и потребама сточара.

Инспекција папака треба бити планирана у оквиру програма здравствене заштите стада за текућу годину, заједно са обавезним обрезивањем папака када је потребно. Уколико медикаментозни третман заразне шепавости не даје резултате, овце са хроничном шепавошћу треба искључити из стада, а затим хуманим клањем уклонити из производње.

Морталитет изазван овом болешћу није висок, но висока стопа оболевања и каснији проблеми са квалитетом меса, вуне и општим здравственим стањем целокупног стада могу изазвати значајне економске губитке. Посебно је отежавајућа чињеница што болест може да се развија неприметно у раним фазама, чиме се омогућава ширење инфекције међу другим животињама у стаду, што

даље повећава обим губитака. Преваленција болести варира и може достићи високе вредности, од 10 до 70% оболелих стада, зависно од специфичних фактора у одређеном региону.

2.7.Терапија

Приступ лечења и контроле подразумева пре свега антибиотску терапију, те локалне третмане, хируршке интервенције, вакцинацију и наравно, мере превенције. (7)

Антибиотици су ефикасни примарно код тежих облика болести. Постоје два типа примене антибиотика која може бити системска (интрамускуларна или поткожна ињекција) или локална (наношење антибиотика на инфициране папке).

Окситетрациклин је антибиотик са широким спектром деловања који се најчешће користи за лечење заразне шепавости. Долази у формулацији продуженог деловања што омогућава дуже трајање терапијског ефекта након само једне ињекције. Делује тако што спречава синтезу протеина бактерија и тиме зауставља њихово развијање. Окситетрациклин се даје интрамускуларно или поткожно, а препоручује се у комбинацији са локалним антисептичким третманима. Делотворан је у блажим облицима болести.

Еритромицин спада у групу макролидних антибиотика и примењује се у ситуацијама када је инфекција толико проширена да не реагује на окситетрациклин. Овај антибиотик је посебно ефикасан против *D. nodosus*, а примењује се интрамускуларно или, ако је могуће, орално. Његова посебна предност је што има моћ да успешније продире у ткива и користан је у хроничним случајевима.

Тилозин је још један макролидни антибиотик, ефикасан у борби против бактерија као што је *Fusobacterium necrophorum*, која који доприноси развоју лезија код шепавости. Као и остали, најбоље делује када се примењује интрамускуларно и често се користи код оних најупорнијих стања (19).

Уз третирање болесног стада антибиотицима, локални третмани играју једнако битну улогу у контроли болести, посебно у почетним фазама инфекције.

(1)

Лечење шепавости код оваца је дуготрајан и исцрпљујући посао. Најбоља одбрана је да се избегне уношење заражених животиња у стадо. Међутим, ако стадо постане заражено, није неопходно избацити цело стадо већ предузети брзе и прекопотребне мере да се болест сузбије. Шепавост код овца је болест која се може лечити и може се искоренити из стада ако се строго прате утврђени протоколи.

Протокол за искорењивање шепавости код оваца подразумева:

1. Пажљиво прегледање папке свих овца у стаду.
2. Овце са тешко зараженим, неправилно обликованим или хронично зараженим папцима треба искључити из стада.
3. Подела стада у две групе: оне са наизглед здравим, добрим папцима (експонирана група) и оне које су шепаве или познато заражене (група са шепавим овцама).
4. Животињама из експониране групе треба пажљиво да буду обрезани папци и да се потапају у раствору 20% цинк-сулфата.
5. Дезинфиција маказе за обрезивање папака између животиња.
5. Након обрезивања и потапања, премештање оваца из експониране групе на чисто тло (без контакта са овцама најмање 14 дана).

2.8. Профилактичке мере

Профилакса је појам који се односи на све превентивне мере које се спроводе ради спречавања појаве и ширења заразне шепавости код оваца. Ове мере се односе на хигијену и дезинфекцију односно редовно чишћење и дезинфекцију простора у коме бораве овце, уз стаје и испусте. У претходним деценијама, дијагностика заразне шепавости ослањала се углавном на клиничке

симптоме, попут шепања и упале папака, док су данас доступне софистициране дијагностичке методе.

Превентивне мере се односе на контролу услова околине, што се даље односи на обезбеђивање сувих подова и избегавање блатњавих, влажних услова који погодују развоју инфекције. Свака нова или потенцијално заражена јединка мора бити изолована, односно бити смештена у карантин док се не утврди њено здравствено стање. Редовне ветеринарске прегледе, пре свега организовање доласка ветеринара ради контроле папака и стања здравља целог стада.

Упркос напорима на сузбијању болести, заразна шепавост се тешко искорењује због великог броја кретања оваца широм земље. Не смемо заборавити директну продају, продају младунаца, сајмове и изложбе где неко у незнању може читаво стадо изложити зарази. Програми искорењивања болести се морају обавити у зараженим стадима, без изузетака међу стоком, поред тога - обилазе се и третирају и пашњаци и евентуално припремљена а заражена храна. а сточари морају бити опрезни како би спречили ширење инфекције на здраве јединке. Поред тога, заразна шепавост је болест која се обавезно мора пријавити у држави због утицаја на добробит свих животиња на имању и економију.

За успешно сузбијање и ерадикацију ове болести неопходно је спровођење низа превентивних и терапијских мера. То се односи на редовно обрезивање папака, дезинфекцију здравих и интактних папака, вакцинацију одређених категорија животиња, као и имплементацију карантина за новопридошле животиње. Такође, селекција отпорних раса оваца и едукација сточара и ветеринара о препознавању симптома и правилној примени третмана могу значајно смањити преваленцију болести. Међутим, и даље је неопходно даље истраживање у области вирулентности сојева *D. nodosus* и њихових интеракција са другим патогенима, као и развој нових терапијских и превентивних стратегија.

2.8.1. Обрезивање папака

Редовно обрезивање папака представља једну од најважнијих превентивних мера у превенцији заразне шепавости оваца, јер доприноси очувању

здравља папака и смањењу ризика од инфекција. Ветеринари се слажу да ова процедура треба да буде спроведена са великом пажњом и тачношћу, како би се избегле компликације и осигурала максимална ефикасност.

Потребно је одредити када и колико често треба тримовати папке. Ветеринари препоручују да се ова процедура изводи бар два пута годишње, али може бити потребно чешће у одређеним условима, као што су влажни периоди који повећавају ризик од инфекција. Тримовање треба изводити прецизно, у хигијенским условима, како би се избегло ширење патогена. користећи одговарајуће алате, као што су ножеви или маказе.



Слика 12 - обрезавање папка (извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au>)

Ветеринари истичу да се морају уклонити сви одређени делови папака који могу затворити природне канале за одводњавање влаге и прљавштине, чиме се смањује ризик од настанка инфекција. За овај процес треба користити чисту и стерилисану опрему, а руке и радни простор такође треба да буду чисти. Ветеринари саветују да се сва опрема дезинфикује пре и после сваког поступка, како би се спречила могућност контаминације стада.

Тримовање мора да се обавља пажљиво јер при непажњи папак може да се оштети или исече прекомерно, што може довести до нових болова или рана које се поново лако могу инфицирати. Ако се уочи било какав знак инфекције, као што су отечени или црвени делови, то треба одмах третирати. Често се користе антисептични раствори или препарати, као што су раствори цинк-сулфата или бакар-сулфата, који помажу у дезинфекцији и превенцији инфекција (9).

Након тримовања, ветеринар може предложити да се овце на неко време држе у сувим и чистим условима како би се спречило инфицирање рањених или третираног папка. Редовно праћење и праћење здравља ових животиња после

тримовања такође су важни да би се на време уочиле било какве последице или компликације.



Слика 13 - обрезавања папка (извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

Поред самог тримовања, ветеринари такође препоручују употребу специјализованих антисептичних раствора за дезинфекцију папака. Најчешће се користе 10-20% раствори цинк-сулфата, који не само да спречавају бактеријске инфекције, већ и продиру дубоко у ткиво, пружајући додатну заштиту. Ови раствори су пожељни јер су мање токсични и лакши за примену у односу на неке јаче хемикалије, а истовремено су ефикасни у спречавању развоја патогена.

2.8.2. Дезинфекција папака

Дезинфекција папака је један од најважнијих аспеката у превенцији заразне шепавости. У Србији, како би се спречила ова болест, често се користе различити дезинфицијенси, међу којима су најпознатији раствор цинк-сулфата, бакар-сулфата и формалин. Од свих наведених, раствор цинк-сулфата се најчешће препоручује јер показује високу ефикасност у борби против *D. nodosus*, главног патогена који изазива заразну шепавост. Цинк-сулфат је пожељан јер је мање токсичан за животиње и људе, а његова примена не угрожава животну средину. Поред тога, цинк-сулфат има способност да дубље продре у ткиво папка, чиме пружа трајнију заштиту (12).

Примена раствора цинк-сулфата најчешће се изводи путем купке за ноге, при чему се овце потапају у раствор који треба бити довољно концентрован да буде ефикасан, али не толико да изазове иритацију или повреду на папцима. Ова метода је једноставна и не захтева много времена, али је потребно редовно обављати третман, посебно у влажним и кишним условима који повећавају ризик од инфекције.

Бакар-сулфат и формалин такође се користе као дезинфицијенси, али су мање популарни у односу на цинк-сулфат. Бакар-сулфат има бактерицидно дејство, али може бити токсичнији за животиње ако се не користи са пажњом. Формалин се обично користи у већим концентрацијама и често се комбинује са другим средствима како би се постигао максималан ефекат, али његова примена захтева већу пажњу и стручност, јер може изазвати иритацију коже и респираторних путева (19).

Многи фармери не схватају потпуну важност редовне примене дезинфицијенса, те често игноришу савете о честој и правилној дезинфекцији, што доводи до појаве и ширења болести. Успех у превенцији болести у великој мери зависи од свести и активности сточара, као и од правилне примене савремених метода и препарата који су доступни на тржишту. (2)

2.8.3. Вакцинација

Вакцинација може значајно смањити ризик од инфекције. Правилан третман оболелих животиња, се односи на адекватне терапије антибиотикима, купке за папке и друге прописане мере.

Вакцине против шепавости могу бити корисне, али не пружају потпуну заштиту. Могу помоћи у комбинацији са другим мерама као што су обрезивање папака и потапање у купке, али ниједна вакцина не може заменити програм лечења (1,7).

Иако вакцинација против ове болести није широко распрострањена у Србији, свест о њеном значају полако расте међу фармерима, који све више препознају значај превенције преко вакцинације. Најугроженије групе су овце у

раном гравидитету и шиљежад, који су подложнији инфекцијама због физиолошких промена које се дешавају у њиховом организму. Ове категорије оваца, због слабијег имунолошког одговора, имају већи ризик од развоја заразне шепавости ако не буду правилно заштићене.

У Србији, као и у другим земљама, потребно је развијати и применити стајске вакцине које ће бити специјално прилагођене сојевима *D. nodosus* који су присутни у нашој земљи. Ови сојеви могу бити различити од сојева који циркулишу у другим регионима, што захтева прилагођене вакцине које ће бити ефикасније у сузбијању болести на домаћем тлу. Развој таквих вакцина треба да буде подржан од стране институција за истраживање и развој, као и од стране стручњака који могу направити детаљну анализу локалних патогена и њихових карактеристика.

Сама вакцинација мора се спроводити под строгим стручним надзором. Ветеринарски стручњаци треба да процене ризике и услове у којима се вакцина примењује, као и да упуте фармере на исправну употребу вакцине (20). Вакцинација не сме бити схваћена као замена за друге превентивне мере, као што су редовно тримовање папака, дезинфекција и карантин, већ треба бити додатна мера која може да допринесе дугорочном смањењу ризика од болести (17).

Током примене вакцине, фармери треба да воде прецизну евиденцију о томе које овце су вакцинисане, када је вакцина примењена и које мере треба предузети у случају било каквих нежељених ефеката (18). Поред самог процеса вакцинације, неопходно је редовно пратити стање у стаду и вршити контроле како би се утврдило да ли вакцинација даје очекиване резултате. У случају да се инфекција поново појави, потребно је реаговати брзо и предузети додатне мере за контролу и искорењивање болести (8).

Полиовин је једна од вакцина која се користи за сузбијање шепавости код оваца, а садржи инактивисане бактерије *Cl. perfringens* тип А, Ц и Д, *Cl. novii* тип Б, *Cl. septicum*, *F. necrophorum*, *Staph. aureus* и *A. pyogenes*. Овим типом вакцине се могу, поред оваца третирати и козе и јарад.

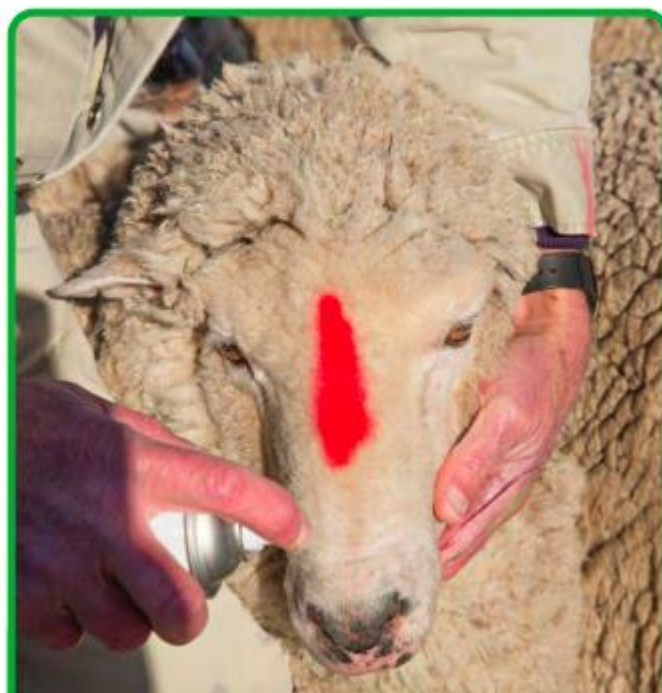
Једна доза вакцине (2 мл) садржи: активне супстанце, инактивисане бактеријске културе: *Cl. perfringens* тип А и алфа токсид $\geq 2,5$ i.j. алфа

антитоксина* *Cl. perfringens* тип Ц и бета токсид ≥ 10 и.ј. бета антитоксина* *Cl. perfringens* тип Д и епсилон токсид ≥ 5 и.ј. епсилон антитоксина* *Cl. novyi* тип Б и токсид $\geq 3,5$ и.ј. антитоксина* *Cl. septicum* и токсид $\geq 2,5$ и.ј. антитоксина* *Fusobacterium necrophorum* ≥ 40 Аг.ј.* *Staphylococcus aureus* $\geq 0,5$ А.х.ј.* *Arcanobacterium pyogenes* ≥ 80 Аг.ј.*

Помоћне супстанце: алуминијум хидроксид 5,0 mg - 8,4 mg Експипенси: Тиомерсал (konzervans) 0,1 mg - 0,2 mg Формалдехис, резидуални (инактиватор) највише 1,0 mg *титар антитела у мл серума кунића Аг.ј – аглутационих јединица у мл серума кунића А.х.ј. – антихемолизин јединица у мл серума кунића

Користи се за активну имунизацију коза и оваца против инфекција прузрокованих са *Clostridium perfringens* типови А, Ц и Д, *Clostridium septicum*, *Clostridium novyi* тип Б *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus aureus* и *Arcanobacterium pyogenes*.

Након две дозе вакцине, односно након две недеље од вакцинације може се приметити дејство. Према подацима са теренских испитивања, дејство вакцине је око годину дана, а најбоље је уз вакцину применити и остале мере заштите. Вакцина се не даје болесним, кахектичним и овцама инфицираним/инфестираним паразитима. Вакцину не треба давати пред транспорт, одлука о употреби ове вакцине пре или након осталих ветеринарских лекова мора бити донета у зависности од случаја до случаја (21).



Слика 14 - Обележавање вакцинисане овце (извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

Уобичајено нежељено дејство је мали (<10 цм) оток на месту апликације, који се спонтано повлачи током неколико дана после вакцинације, без икаквих штетних последица.

Вакцина се апликује искључиво субкутано у колени набор, кожни набор у предео врата или на грудима иза лопатице, придржавајући се начела асепсе и антисепсе (инјекцију апликовати на месту где је кожа чиста и сува, да би се избегла могућност инфекције) (2).

2.8.4. Карантин за новонабављена грла

Карантин за новонабављена грла је једна од најуспешнијих мера у превенцији и контроли заразне шепавости. У Србији, где велики број фарми не испуњава највише стандарде у погледу контроле болести и здравственог надзора, увођење строгих мера карантина постаје неопходно како би се спречио унос болести из спољашњих извора. Многи фармери, посебно на мањим и средњим фармама, често набављају овце без довољне провере здравственог стања или

историје болести које су присутне на фарми продавца. Ова пракса је ризична јер нема контроле појаве заразних болести, као што је заразна шепавост, што може довести до епидемија и значајних економских губитака.

Строге мере карантина се односе на изолацију новонабављених оваца на неколико дана. Ова изолација треба да се одвија у потпуно одвојеним просторима 12 дана, одвојена од осталих животиња, како би се спречила било каква могућност преноса инфекције на остале животиње у стаду. Током овог периода, свим новим грлима мора бити обезбеђен редован ветеринарски надзор, преглед и потребне дијагностичке процедуре за дијагностику присуства заразних болести. Поред тога, ветеринар ће препоручити све неопходне вакцинације или терапије, у зависности од здравственог стања новонабављених оваца.

Изолација новонабављених грла омогућава фармерима да идентификују било какве ране знаке болести пре него што дође до ширења инфекције у стаду. Уколико се у том периоду код нових оваца утврде знаци заразне шепавости или других болести, одмах треба предузети мере за лечење и искорењивање заразе, а све контаминирани животиње морају бити одвојене од осталих и третиране по ветеринарским упутствима.

Многи фармери нису свесни колики је ризик од уноса болести путем новонабављених оваца, али едукација и подизање свести о значају стриктних мера карантина могу значајно допринети смањењу ових ризика. Увођењем строгих мера карантина и обезбеђивањем адекватне здравствене провере новонабављених грла, Србија може значајно унапредити здравствену сигурност своје сточарске индустрије и спречити ширење заразних болести као што је заразна шепавост (1).

2.8.5. Едукација фармера

Превенција заразне шепавости се мора укључити редовно чишћење, те вршити честу дезинфекцију папака, посебно током испаше у влажном периоду, дезинфекцију околине фарме, која представља битан корак за смањење ризика од ширења болести. Многи фармери у Србији нису довољно едуковани о овим мерама, што је један од разлога због којих болест и даље представља велики

проблем. У сарадњи са ветеринарима и стручњацима, важно је развијати образовне програме који ће фармере информисати о правовременим мерама и техникама за спречавање и лечење заразне шепавости.



Слика 15 - Сређивање папака код читавог стада (извор: <https://www.sheepconnectsa.com.au/>)

Ово омогућава рану дијагнозу и брзу реакцију која ће спречити ширење болести. Када се утврди или посумња на вирулентну шепавост, власник или корисник фарме ће бити обавештен од стране овлашћеног биобезбедносног службеника да мора испунити своје обавезе у погледу биобезбедности.

Програм искорењивања мора бити детаљно документован и пратити све процедуре које ће бити предузете током спровођења. Стручна документација је неопходна за ефикасно праћење напредка и оцену успешности програма. Програм ће бити редовно прегледан од стране стручњака и, ако се напредак оцени као незадовољавајући, могу се предузети додатне регулаторне мере, уз могуће санкције или додатне контроле.

2.9. Искорењивање заразне шепавости из запата

Програм искорењивања на фарми је крајња мера, коју фармери углавном избегавају. Пре него што се започне с програмом искорењивања, власник фарме треба размотрити могућност продаје целокупног стада. Ово може бити изводљива опција, нарочито ако постоји доступност здравих оваца за поновно формирање новог стада (21).

Ова опција може бити изводљива, посебно у случајевима када фармери имају могућност да набаве здраве и сигурне овце за поновно формирање стада.

У Србији постоји развијено тржиште за овце, а земља има значајну традицију узгоја ових животиња, нарочито у појединим регионима као што су Војводина, Шумадија и јужни делови земље. У овим областима, такође постоје и бројне фарме које узгајају овце за продају, али и мали фармери који се баве продајом појединачних животиња. Набавка здравих оваца је важан корак, и треба пажљиво бирати извор где ће се ова животиња набавити како би се избегло увођење болести у ново формирано стадо.

Овде је важно сарађивати са ветеринарима који могу проценити целокупну ситуацију и препоручити најбољу опцију за фармера.

Поред тога, продаја стада може бити изводљива ако фармери имају пријатеље, колеге или друге фармере који могу купити ове овце, под условом да се поштује сви прописи и здравствени стандарди. Ова опција није увек економски одржива, јер често захтева велике улагања у проналажење купаца и преговоре са ветеринарима.

Законодавство у Србији такође прописује правила за продају и транспорт животиња које могу бити заражене, те се морају поштовати правила која се односе на превоз, извоз и увоз животиња. Када се продаја стада разматра као опција, важни су и прописани поступци који се односе на издавање ветеринарских уверења и дозвола за прелазак на друге локације.

Програм искорењивања заразне шепавости оваца на фарми обухвата три фазе:

- Фаза контроле: пре и током периода ширења, како би се ниво инфекције у стаду смањило до тачке где искорењивање постаје могуће.
- Фаза искорењивања: односи се на детекцију и уклањање свих заражених оваца у стаду током периода када се болест не шири.
- Фаза надзора: заснива се на праћењу целог стада како би се осигурало да је болест искорењена и спречило поновно заражавање.

3. Закључак

Заразна шепавост оваца, иако није нужно летална болест, представља озбиљан проблем у сточарству узрокујући често проблеме у читавом стаду. Ова болест је хронично бактеријско обољење које доводи до тешке хромости и значајних економских губитака. Главни узрочници болести су бактерије *Dichelobacter nodosus* и *Fusobacterium necrophorum*, чија вирулентност и услови животне средине утичу на ширење инфекције. Тачна и правовремена дијагноза, одговарајући третман и ефикасне превентивне мере су од суштинског значаја за контролу овог обољења код оваца.

Дијагноза заразне шепавости подразумева клинички преглед као и лабораторијске анализе које омогућавају прецизну идентификацију узрочника.

Терапија се заснива на примени антибиотика, антисептичких купки, механичком чишћењу папака и изолацији заражених јединки. Поред саме терапије, превенција има кључну улогу у смањењу ширења ове болести. Одржавање хигијене простора, редовно обрезивање папака, вакцинација и карантин новокупљених животиња су основне мере које помажу у сузбијању заразне шепавости.

Поред тога, унапређење биосигурносних мера, контрола здравственог стања новонабављених животиња и редовни ветеринарски прегледи су кључни фактори у одржавању здравог запата.

4. Литература

1. Radojičić, B., Šamanc, H., & Ivanov, I. (2004). *Savremeni pristup u dijagnostici, profilaksi i terapiji zarazne šepavosti ovaca*. Rad primljen za štampu 21. 9. 2004. godine, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
2. Bojanić Rašović, M. (2018). *Zoo higijena i preventiva bolesti*. Podgorica: Izdavač.
3. Kostelić, A., Usorac, L., Salajpal, K., & Mioč, B. (n.d.). *Zarazna šepavost ovaca u Hrvatskoj*. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, 631-634.
4. *Footrot in Sheep and Goats* (2023). Primefact 1533, Sixth edition, Animal Biosecurity and Welfare, Department of Regional NSW DPI, Department of Primary Industries, DPI Primefact.
5. Sinanović, N. i sar. (n.d.). *Prevalencija klinički manifestne zarazne šepavosti u Kantonu Sarajevo*.
6. Sheep Connect Tasmania. (n.d.). *Connecting people in the sheep business*. Retrieved from <https://www.awiextensiontas.com/>.
7. Purdue Extension. (2020). *Footrot: A Guide to Identification and Control in the Field*. AS-596-W, Published by Australian Wool Innovation Ltd. Retrieved from www.sheepconnectsa.com.au.
8. Pezzanite, L., Neary, M., & Hutchens, T. (n.d.). *Footrot in Sheep and Goats*. Purdue University & University of Kentucky.
9. Matejaš, D. (n.d.). *Preventivna zaštita i bolesti ovaca*. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb.
10. Jelinek, P.D., Depiazzi, L.J., Galvin, D.A., Spicer, I.T., Palmer M.A., Pitman, D.R. (2000) Occurrence of different strains of *Dichelobacter nodosus* in new clinical lesions in sheep exposed to footrot associated with multi-strain infection. *Aust Vet J*, 78(4):273-6
11. Winter A., Phytian C. (2010). *Sheep Helath, Husbandry and Disease*. The Crowood Press. 176-180.

12. Radojičić, B., Bojkovski, J., Dimitrijević, B., & Bacić, D. (2011). Effect of zinc sulfate solution as ecological drug in therapeutic and prophylactic treatment of ovine foot rot.
13. Radojičić, B., Šamanc, H., & Ivanov, I. (2005). Contemporary approach in diagnostics, prophylaxis and treatment of footrot in sheep. *Veterinarski glasnik*, 59(1-2), 107-116.
14. Naletilić, Š., Žužul, S., Pavičić, Ž., Matković, K. i Ostović, M. (2017). Važnost ambijentalnih uvjeta za zdravlje i proizvodnost ovaca . *Veterinarska stanica*, 48 (3), 187-192.
15. I. Gelasakis, A., I. Kalogianni, A., & Bossis, I. (2019). Aetiology, risk factors, diagnosis and control of foot-related lameness in dairy sheep. *Animals*, 9(8), 509.
16. Raadsma, H. W., & Egerton, J. R. (2013). A review of footrot in sheep: Aetiology, risk factors and control methods. *Livestock Science*, 156(1-3), 106-114.
17. Winter, A. C. (2008). Lameness in sheep. *Small Ruminant Research*, 76(1-2), 149-153.
18. Duncan, J. S., Grove-White, D., Moks, E., Carroll, D., Oultram, J. W., Phythian, C. J., & Williams, H. W. (2012). Impact of footrot vaccination and antibiotic therapy on footrot and contagious ovine digital dermatitis. *Veterinary Record*, 170(18), 462-462.
19. Ansari, M. M., Dar, K. H., Tantray, H. A., Bhat, M. M., & Dar, S. H. (2014). Efficacy of different therapeutic regimens for acute foot rot in adult sheep. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 1(3), 114-118.
20. Claxton, P. D., Ribeiro, L. A., & Egerton, J. R. (1983). Classification of *Bacteroides nodosus* by agglutination tests. *Australian veterinary journal*, 60(11), 331-334.
21. Bhardwaj, V., Dhungyel, O., de Silva, K., & Whittington, R. J. (2014). Investigation of immunity in sheep following footrot infection and vaccination. *Vaccine*, 32(51), 6979-6985.