

DOI:10.7251/VETJ1502158S

УДК 619:616-002.5:636.2(497.6)

Стевановић О.<sup>1</sup>, Марић Ј.<sup>1</sup>, Недић Н. Д.<sup>1</sup>

Оригинални рад

## СЕРОПРЕВАЛЕНЦА ПАРАТУБЕРКУЛОЗЕ ГОВЕДА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ – БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ И ПОТРЕБА ЗА АКТИВНИМ НАДЗОРОМ СА ЦИЉЕМ КОНТРОЛЕ БОЛЕСТИ

### Кратак садржај

У овом раду су приказани прелиминарни резултати сероепидемиолошке студије која је имала за циљ утврђивање дистрибуције и присуства инфекције са *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (МАП) говеда на подручју Републике Српске и Босне и Херцеговине. Као материјал за епидемиолошку анализу су коришћена 1922 крвна серума млијечних крава која су прегледана комерцијалним ELISA тестом у току 2014. године. Установљена је манифестна серопреваленца од 8,5% (163/1922), са напоменом да је на подручју епидемиолошке јединице Градишка утврђена серопреваленца од 20%. Ово указује на висок степен инфекције са *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* појединим дијеловима Републике Српске и Босне и Херцеговине. На основу извршене сероепидемиолошке анализе закључује се да је паратуберкулоза говеда распрострањена на територији Републике Српске и Босне и Херцеговине. Добијена серопреваленца указује да је неопходно приступити активном надзору болести са јасно дефинисаним националним програмом контроле. У раду су приказани подаци о програмима контроле паратуберкулозе у појединим земљама свијета уз критичку анализу потребе за истим у Републици Српској и Босни и Херцеговини.

**Кључне ријечи:** паратуберкулоза говеда, ELISA, серопреваленца, Република Српска, Босна и Херцеговина.

---

1 ЈУ Ветеринарски институт Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, Република Српска, Ул. Бранка Радичевића 18, 78000 Бања Лука, Босна и Херцеговина  
PI Veterinary Institute of the Republic of Srpska „Dr. Vaso Butozan“ Banja Luka, Ul. Branka Radicevica 18, 78 000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina  
Е-пошта коресподентног аутора/ E-mail of the Corresponding Author: oliver.stevanovic@virsvb.com

**Stevanovic O., Maric J., Nedic N. D.**

*Original paper*

## **SEROPREVALENCE OF PARATUBERCULOSIS IN REPUBLIC OF SRPSKA - BOSNIA AND HERZEGOVINA AND NEED FOR ACTIVE SURVEILLANCE TO DISEASE CONTROL**

### **Abstract**

In this paper are presented preliminary results of seroepidemiological survey which aimed to determine the distribution and presence of infection with *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) in the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina. As a material for epidemiological analysis 1922 blood serum of dairy cows were used, which were examined by commercial ELISA test during 2014. Total seroprevalence of 8.5% (163/1922) was noted, with emphasis that in the area of epidemiological unit Gradiska the estimated seroprevalence was 20 %. This shows a high level infection with MAP that causes bovine paratuberculosis in some area in Republic of Srpska and Bosna and Herzegovina. Based on the seroepidemiologic analysis it was concluded that the bovine paratuberculosis is widespread in the territory of the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina. The resulting seroprevalence indicates that it is necessary to access the active surveillance of disease with clearly defined national control program. The paper presents data on paratuberculosis control programs in various countries of the world with a critical analysis of the need for the same in the Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina.

**Key words:** *bovine paratuberculosis, ELISA, seroprevalence, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina.*

---

### **УВОД / INTRODUCTION**

Паратуберкулоза говеда или Јонева болест је хронично, прогресивно и интестинално обољење домаћих и дивљих преживара изазвано са ацидо-резистентним бацилом *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* – МАП

(Nielsen и Toft, 2009). Неки подаци указују да је паратуберкулоза једна од најважнијих болести млијечних говеда, јер наноси огромне директне и индиректне губитке производњи (Hasonova и сар. 2006). Пошто се болест одликује дуготрајном инкубацијом и клиничком током за којег се

везује инапаратна инфекција, сваке калкулације економских губитака на фармама се требају узети са општом резервом. Прихваћено је се код субклиничке инфекције смањује млијечност крава око 25%, док у узнапредовалој клиничкој фази болести редовно долази до прекида лактације (Hasonova и сар. 2006). Директни губици су: смањење тјелесне масе, преремено искључивање из производње, смањење цијене усљед принудног клања, абортуси и смањен индекс концепције (Chi и сар. 2002). Опадање продуктивности на фармама млијечних говеда усљед високе стопе инфекције са МАП-ом и изостанак превентивних мјера и мјера контроле су разлог што се преваленца паратуберкулозе континуирано повећава у земљама свијета. Да би неке земље Европе задржале статус „слободне од болести“, као што је нпр. Шведска, увеле су ригорозан ниво контроле увоза говеда и само на тај начин одржавају, до сада, добар епидемиолошки статус (Holmström и Stenlund, 2005).

Што се тиче конкретних података за преваленцу паратуберкулозе, уопштено и без резерве, може се нагласити да се болест шири међу животињама, тј. да број инфицираних стада и животиња кроз године постаје већи. Нови подаци из САД-а говоре да је болест дијагностикована у 70,4% (369/524) стада (Lombard и сар. 2013). За Азију, Африку и Јужну Америку нема комплетних информација о распрострањености и дистрибуцији инфекције са МАП-ом. Од азијских земаља,

болест је дијагностикована и описана у Кини, Јапану, Индији, Кореји, Казахстану, Непалу и Филипинима. Аустралија има нешто мањи ниво преваленце болести – 50% запата има статус инфицираног или суспектног на овом континенту. Треба напоменути Јапан, јер је ова земља успјела да доведе болест до ниске стопе појављивања, и сада се може приступити ерадикацији (Momotani, 2012). Неке земље свијета не сматрају да је болест приоритет у здравственом статусу говеда и не спроводе програме и циљу мониторинга и надзора, те се не знају тачни подаци који говоре нешто више о стању у тим географским подручјима – у суштини то су земље источне Европе: Летонија, Литванија, Русија, Бјелорусија, Украјина итд. (<http://archive.crohn.ie/johneint.htm>).

Године 1998. је утврђено да је око 55% запата данског говечета заражено на основу серолошке претраге групног узорка млијека (Nielsen и сар. 2000). Слично као што је то случај са манифестном преваленцом на нивоу грла у популацији приказаном у табели 1, и исто тако заступљеност заражених стада (стада, фарми – често синоними) се креће од 0% у Шведској до 68% у Француској (Nielsen и Toft, 2009).

Подаци за неке земље су били тешко доступни (Мађарска, Бугарска, Литванија, Летонија, Кипар, Исланд, Руска Федерација), мада то не значи да болест у тим земљама није заступљена. Наравно, овдје је ријеч о различитим приоритетима за ветеринарску

медицину у наведеним земљама. Очигледно да источне и сјеверне земље Европе имају мањи проблем са овом болести, бар према доступним литературним подацима.

У табели 1 су приказани подаци везани за раширеност паратуберкулозе у неким земљама Европе, што из епидемиолошких разлога има већи значај за Републику Српску и Босну и Херцеговину.

**Табела 1.** Преваленције паратуберкулозе млијечних говеда у појединим земљама Европе, модификовано према Nielsen и Toft (2009)

Земља/ Регион	Вријеме студије	Тест/Метода	n	T+	Преваленца (МП)	Извор
Албанија	-	ELISA, Pourquier	186	46	24,7%	Kolecic и Malaj, (2010)
Аустрија	-	ELISA, Svanovir	756	144	19,0%	Dreier и сар. (2006)
Белгија	1997- 1998	ELISA, Idexx	13150	116	0,9%	Boelaert и сар., (2000)
Велика Британија	1994	ISO 900 PCR	1247	46	3,5%	Cetinkaya и сар. (1996)
Грчка	2010	ELISA, ?	550	20	3,64%	Mpatziou и сар. (2010)
Естонија	2003- 2011	PCR ISO 900	118	7	5,93%	Tummeleht и сар. (2014)
Италија/ Венето	2000- 2001	ELISA, Idexx	27135	949	3,5%	Robbi и сар. (2002)
Италија / Латиум		ELISA, Idexx	19627	472	2,4%	Lillini и сар. (2005)
Ирска	2005	ELISA, Idexx	20322	201	0,99%	Good и сар. (2009)
Норвешка	2002	Копрокултура	1592	2	0,1%	Mørk и сар., (2003)
Њемачка / Баварска	2005	ELISA, Svanovir	2748	662	24,0%	Böttcher и Gangl, (2004)
Пољска	2008	ELISA, Idexx	10233	185	1,8%	Szteyn и сар. (2011)
Португал	2003- 2004	ELISA, Pourquier	5294	120	2.26%	Correia- Gomes и сар. (2010)

Румунија	2009-2011	<i>ELISA, LSI Vet</i>	144	9	6,25%	<i>Macovei и Savuta , (2012)</i>
Република Хрватска	2010	<i>ELISA ID VET</i>	16662	222	1,3%	<i>Cvetnić и сар. (2012)</i>
Словачка	1982-1987	Копро-култура, хистопатологија	279	115	41,2%	<i>Hanzlikova и Vilimek, (1989)</i>
Србија		<i>ELISA (HerdChek IDEXX Lab)</i>	1000	29	2,9%	<i>Vidić и сар. (2011)</i>
Словенија	2000-2001	<i>ELISA, Pourquier</i>	9388	41	0,4%	<i>Osepeki сар. (2002)</i>
Турска	-	<i>ELISA,?</i>	8873	409	4,6	<i>Atala и Akcaу, (2001)</i>
Финска	1993-1998	-	6992	49	0,7%	<i>Kennedy и Bedictus, (2001)</i>
Француска	1998-1999	<i>ELISA, Pourquier</i>	8793	292	3,3%	<i>Petit и сар. (2001)</i>
Холандија	1998	<i>ELISA, Idexx</i>	15745	400	2,5%	<i>Muskens и сар. (2000)</i>
Швајцарска	1993-1994	<i>ELISA, Paracheck</i>	1663	12	0,7%	<i>Stärk и сар. , (1997)</i>
Шведска	2000-2001	Копрокултура	4000	0	0	<i>Sternberg и Viske, (2003)</i>
Шпанија	-	-	-	-	30%	<i>Juste и сар. (2000)</i>

Из наведене табеле се може закључити да постоји манифестна разлика у епидемиолошким подацима. Прво, то је из разлога што студије нису формиране под истим условима и што није коришћена униформна методологија, што је у једну руку разумљиво. Наведене вриједности преваленци (табела 1) паратуберкулозе на нивоу популације говеда не треба генерализовати.

То је из разлога што се лабораторијски тестови, начини дизајнирања студија и број испитаних говеда, разликују од земље до земље или чак од региона до региона.

Паратуберкулоза говеда у Босни и Херцеговини (БиХ) је позната од 1962. године, када је дијагностикована у Ветеринарском факултету у Сарајеву (*Badnjević и сар. 1962*). *Mycobacterium*

*avium subsp. paratuberculosis* је изолован из цријева клинички обољелог говечета које је потицало из индивидуалног екстензивног узгоја (близина Купреса). Приказ случаја паратуберкулозе код млијечних крава у Републици Српској су дали *Sladojević* и сар. (2011). У последњих двадесетак година постојања Републике Српске доста је уложено у развој ветеринарске службе, као и у дијагностичке установе – лабораторије и организацију управних тијела. Нажалост, мало је јавно презентованих доступних података о раширености појединих болести говеда у нашој земљи, па и БиХ, у односу на земље ЕУ. Свакако, један од већих проблема у РС и БиХ је била бруцелоза, која је ендемична у РС и БиХ од 2008, мада је програмом вакцинације преваленца ове болести смањена на свим нивоима (*Hadžović* и сар. 2013). Пад сточног фонда и све већи намети на произвођаче које носи постојећи мониторинг, као вид јединог активног надзора болести говеда у РС наводи могући трансформацију и флексибилније разматрање епидемиолошке ситуације. Прво, постојећи мониторинг је заснован на ЕУ критеријума и ризику који је постојао по јавно здравље, али мало је уложено у контролу оних болести које праве велике економске штете у говедарству: паратуберкулоза, бовина вирусна дијареја, бовини ринотрахеитис и лептоспироза. Нема комплетних епидемиолошких података о овим болестима у нашој земљи, иако постоји потреба. Република Српска је регулисала Пра-

вилником о условима и начину остваривања новчаних подстицаја за развој пољопривреде и села „Службени гласник РС 60/15“ подстицај за дијагностику паратуберкулозе од 9,36 КМ („Службени гласник РС 60/15“), што је већ довољан подстицај ресорног Министарства за надзор паратуберкулозе. Тренутно у РС и БиХ не постоји пропис који регулише активности у случају дијагностике паратуберкулозе на фарми, што може да представља проблем јавном ветеринарском сервису и Инспекторату. Свакако, ово епидемиолошко истраживање предузето у Републици Српској предуслов је да би се могло говорити о потенцијалим мјерама поводом контроле и ерадикације паратуберкулозе у РС и БиХ.

Циљ овог рада је да:

се испита раширеност инфекције са МАП-ом у појединим територијама Републике Српске и Босне и Херцеговине, и да се образложе могуће мјере сузбијања на основу добијених првих епидемиолошких података.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ / MATERIAL AND METHODS

У овој серолошки анализи испитано је укупно 1922 крвна серума говеда на присуство антитијела против са *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*. Уз пријем узорака добијени су подаци о поријеклу узорака, броју запата/фарми – по бројном стању крава. Серолошки су испитани крвни серуми музних крава који су били послати у Лабораторију за иму-

носеролошка испитивања ЈУ Ветеринарског института Републике Српске „Др Васо Бутозан“ Бања Лука, у програму контроле бруцелозе и леукозе са циљем издавања млијечних картона. За серолошку анализу је коришћен комерцијални ELISA тест (*Idexx, Paratuberculosis Screening, Institut*

*Pourquier, Montpellier, France*). На слици 1 су приказане локације општина Републике Српске и БиХ из којих су тестирани крвни серуми млијечних крава на присуство МАП-а.



**Слика 1.** Мапа Републике Српске – Босне и Херцеговине са означеним подручјима из којих су млијечна говеда била укључена у истраживање

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА / RESULTS AND DISCUSSION

Од укупно прегледаних 1922 крвна серума млијечних крава, серопозитивно је било 163 грла – манифест-

на преваленца 8,50% (CI 95%0.073 - 0.098). Најмања детектована манифестна преваленца је била у Козарској Дубици (3,12%), а највиша у Градишци (20,0%).

Општина	Област	Број испитаних крава	Број позитивних крава (%)	Број испитаних газдинстава
Бања Лука	низијска/ брдскопланинска	185	14 (7,58)	18
Градишка	низијска	141	29 (20,00)	10
Козарска Дубица	низијска	160	5 (3,12)	15
Дервента	низијска	78	4 (5,12)	6
Нови Град	Низијска	171	11 (6,43)	16
Приједор	низијска	93	5 (5,37)	11
Теслић	брдскопланинска	180	14 (7,78)	39
Прњавор	низијска/ брдскопланинска	228	19 (8,33)	24
Рогатица	брдскопланинска	145	14 (9,65)	3
Шипово	брдскопланинска	97	6 (6,18)	16
Оштра Лука	брдскопланинска	63	4 (6,34)	6
Лакташи	низијска	195	24 (12,31)	7
Мркоњић Град	брдскопланинска	23	2 (8,70)	11
Невесиње	брдскопланинска	75	12 (16,00)	1
Кладуша	брдскопланинска	34	0 (0%)	5
Рибник	брдскопланинска	12	0 (0%)	1
Добој	брдскопланинска	13	0 (0%)	4
Србац	низијска	9	0 (0%)	3
Челинац	брдскопланинска	20	0 (0%)	6
Укупно		1922	163 ( 8,5%)	202



Резултати приказани у табели показују да постоји висок степен инфекције са МАП-ом код говеда Републике Српске и Босне и Херцеговине уз констатацију да је утврђен и већи број клиничких случајева паратуберкулозе на појединим фармама (запажања аутора). Очигледно је посљедњих година дошло до експанзије ове болести у нашој земљи. Тачан разлог за то се може само претпоставити, али познавајући чињеницу да су клицоноше говеда која не показују клиничке знакове болести и ограничену могућност дијагностичких тестова, оправдано се сумња да је импортовање (увоз) говеда (клицоноша) у РС и БиХ један од примарних разлога за пораст преваленце. Ово наводи да је потребно на овом нивоу прво да се интервенише и да је прије сваког увоза говеда у РС и БиХ потребно активно извршити квантитативну процјену ризика од надлежних управних органа. Међутим, то у пракси није увијек случај, јер када се увозе говеда, као што је то случај код Републике Српске и Босне и Херцеговине, висок ризик постоји да се болест унесе у земљу само онда када је здравствено стање датих говеда непознато. Додатни фактор је епидемиолошка ситуација подручја из којег се увозе животиње, и опште правило је у епидемиологији, да се на основу свих доступних података процијени ризик од могућности ширења болести у нашу земљу. С обзиром да је болест раширена у свим земљама Европе за које је карактеристично да имају развијено говедарство (табела 1), а истовремено

се из ових истих земаља увозе млијечна говеда (углавном стеоне јунице), ризик постоји и у појединим случајевима се повећава. Додатан проблем је карантин који је и законом прописан. Мало који фармер захтијева да се грла која су у карантину тестирају на паратуберкулозу. И када је то случај, као метод дијагностике се користи ELISA тест чије су перформансе код млађих говеда лимитиране – од 24 мјесеца сматра се да је могуће да се детектују антитијела на МАП. Сви наведени фактори су кључни у ширењу паратуберкулозе на подручја која су била слободна од болести и експанзији преваленце у подручјима за које је било карактеристично да заступљеност паратуберкулозе није од значаја.

Предузете мјере контроле паратуберкулозе се могу само спровести уз постојећи предуслов одређивања серопреваленце, уз препоруку да се приступа ерадикацији само ако је број серопозитивних грла у мањој јединици узорковања мањи од 5% (Collins, 1994). Према ауторима, овај ниво серопреваленце тешко се може примијенити у случају РС и БиХ, јер је општепознато да је говедарска производња уситњена, са малим бројем музних грла по фарми, мада је могуће да се овај параметар искористи у случају класификације испитаних епидемиолошких јединица. Тако, нпр. из наших резултата се може примијетити висока серопреваленца инфекције са МАП-ом на фармама Градишке за који је карактеристично интензивна производња млијека. То је разумљиво, ако се по-

знаје да су кохабитација и косагрегација код већег броја фарми добро познат фактор ризика за трансмисију узрочника паратуберкулозе (*Wells и Wagner 2000*).

Висока раширеност паратуберкулозе на неким подручјима наше земље може бити посљедица и:

- слабих зоохигијенских услова на фармама;
- ниско организованог менаџментског поступка са слабо дефинисаним стандардима производње;
- ниског нивоа биосигурности;
- ограничене успјешности ветеринарско-санитарних мјера, и
- опште незаинтересованости да се подрже опште мјере превентиве паратуберкулозе,

Инфекција са МАП-ом се шири лако у запату и фармама, и неминовно је да ће у једном тренутку доћи до масовних избијања клиничке форме болести, посебно када се десе и прва угнућа, јер тада углавном долази до кулминације економских губитака. Тада се говори да фарма има озбиљан проблем са паратуберкулозом, јер је појава клиничких случајева само тзв. „врх леденог бријега“ (*Collins, 1994*). Из тога разлога серопреваленце се могу тумачити на нивоу индивидуе у популацији и на нивоу запата, што за програм активног надзора има већи практични значај. На основу података које смо добили серолошким скринингом и компарацијом са неким студијама у ино-

странству, уочено је да је паратуберкулоза све већи проблем по наше говедарство. Одређивање серопреваленце је први корак у постављању одлуке и/или отварање дискусије о најтежем питању у ветеринарској епидемиологији. Шта урадити поводом ове ситуације раширености болести? У суштини, могуће су само три опције:

1. приступити ерадикацији;
2. приступити контроли, и
3. не предузимати ништа (*Nielsen, 2009a*).

О ерадикацији се са овим стањем раширености не може говорити, јер је серопреваленца преко 5% (*Collins и сар., 2010*), а тада није препоручљиво приступити овим мјерама. Поново, паратуберкулоза је специфична, болест није званично (постоје хипотезе да МАП има улогу у настанку Кронове болести код људи) зооноза, а са стране економичности производње приоритет је за сузбијање. Ерадикација подразумијева примјену радикалних мјера, што није свакако популарно код фармера, али и код теренских ветеринара. Због јавне перцепције код фармера – болест није зооноза, тешко се могу код фармера оправдати овакве мјере. Даље, ерадикација подразумијева велике економске штете фармерима. Свакако, буџет је ограничен за надокнаду штете у случају спровођењу наведених активности. Највећи проблем је адекватна дијагностика. Серолошка анализа (ELISA), која је коришћена у нашем случају, служи за

процјену ризика, изложености инфекцији у популацији, а на нивоу индивидуе је довољно да се постави сумња на паратуберкулозу. ELISA тестови су корисно средство у контроли, али да би се болест потврдила потребно је применијени конфирматорне дијагностичке методе – изолација у копрокултури и PCR метода (Collins, 2011). То је додатни трошак за произвођача и/или државни буџет.

Велики број земаља свијета код којих је присутна паратуберкулоза, а која је за ветеринарску службу приоритет, приступа контроли. Овдје је ријеч о тзв. волонтерским програмима у које највећи произвођачи улазе на свој трошак и добру вољу, а са друге стране од управних органа (министарство) добијају повластице у облику новчаног подстицаја. Поново, карактеристике болести: дуг инкубациони период, већи број пријемчивих врста на инфекцију, субклинички и инапаратни ток, отпорност узрочника у спољашној средини, директни и индиректни начини трансмисије инфекције, непостојање идеалних метода дијагностике, немогућност лијечења, лоши резултати вакцинације отежавају контролу паратуберкулозе (Chiodini и сар., 1984). Ако се узму добијени резултати за РС и БиХ који указују на евидентан пораст у односу на ранији посматрани период, што је наведено у раду Sladojević и сар. (2010), и ендемичност, говоре да је неопходна иницијација и имплементација активног надзора у скорој будућности са јасно дефинисаним циљевима по-

тенцијалне стратегије контроле болести. Већи број земаља које су познате по интензивној производњи млијека врши надзор и контролу паратуберкулозе – табела 3. На основу до сада добијених резултата, познато је да се први резултати могу добити након неколико година добро испланираних активности. Collins и сар. (2010) су потврдили да је за смањење преваленце инфекције од 50% потребно приближно шест година на нивоу фарме са јасно дефинисаним и стандардизованим активностима: одвојено држати серопозитивне краве од серонегативних у породилишту, одвојити теле од мајке у року од два сата, колострум и млијеко за исхрану телади користити само од ELISA негативних музних крвава, минимизирати контакт између различитих старосних категорија говеда и побољшати опште хигијенске мјере на фарми. Ако се сагледају успјешности националних програма, може се закључити да су они евидентни, али тек након дужег времена. Тако је програм у Данској, заснован на врло флексибилним методама, показао учинковитост посљедњих година, иако је покренут 2007. године (Nielsen 2009b). Шведска, која се данас сматра „слободном од болести“, покренула је програм 1980. године, Јапан који је сада у процесу ерадикације болести је формирао програм 2000. године. Има и супротних случајева, САД је покренула програм 1998. године и до данас поједине савезне државе имају високу преваленцу болести. Многи фактори се морају уврстити у разматрање приликом

формирања контролног плана за сузбијање болести. Ако се у будућности прихвати чињеница да је МАП каузални фактор у настанку Кронове болести код људи, онда ће и приступ контроли паратуберкулозе код говеда

постати много озбиљнији (Мајкл Колинс, лична комуникација). У табели 3 налазе се неке информације о програмима контроле паратуберкулозе у неким европским земљама.

**Табела 3.** Примјери и специфичности програма контроле паратуберкулозе у неким земљама свијета –информација са <http://www.paratuberculosis.info/>

Земља	Специфичности
Аустралија	<p>Главне компоненте овог програма су развој:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- националног стандарда дефиниција, правила и смјерница за зонирање, контролу кретања између зона и официјални програм контроле болести у појединим државама Аустралије;</li> <li>- волонтерског аустралијског програма за идентификацију, заштиту и промоцију запата и стада који су објективно имају низак ризик од инфекције;</li> <li>- аустралијске и ново зеландске стандардне дијагностичке процедуре за паратуберкулозу</li> </ul>
Аустрија	<ul style="list-style-type: none"> <li>- циљ програма контроле је да се редукује број клиничких случајева уз смањење могућности контаминације спољашне средине;</li> <li>- контрола паратуберкулозе је уврштена у прописе;</li> <li>- за ветеринарску службу је приоритет само „клиничка паратуберкулоза“;</li> <li>- примјењује се систем „тестирај – утврди – уклони“;</li> <li>- на фармама се спроводе радикалне хигијенске мјере;</li> </ul>
Белгија	<ul style="list-style-type: none"> <li>- волонтерски програм уз препоруку да буде имплементиран на фарме великих произвођача;</li> <li>- спроводи се план активног надзора од децембра до априла;</li> <li>- цијелокупни серолошки скрининг из узорака млијека и серума говеда старијих од 30 мјесеци</li> <li>- рутински се користе и РСR (код серопозитивних грла) да би се идентификовале клицоноше;</li> <li>- категоризација запата: запати са ниским ризиком од појаве паратуберкулозе; запати са средњим ризиком од појаве паратуберкулозе и запати са високим ризиком од појаве паратуберкулозе</li> </ul>

<p><b>Велика Британија</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прва фаза обухвата систематску процјену и анализу ризика на фармама укљученим у програм</li> <li>- друга фаза се базира на постављању акционог плана контроле и заштите запата и фарми од болести</li> <li>- трећа фаза – поставља се статус запата</li> <li>- сертификација фарми на основу статуса</li> </ul>
<p><b>Данска</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- покренут је 2006. године под називом „Операција паратуберкулоза“.</li> <li>- млијеко крава четири пута годишње испита се на присуство специфичних антитијела уз помоћ индиректног ELISA теста</li> <li>- на основу резултата и интерпретације истих категоришу се испитана грла на: „црвене“, „жуте“ и „зелене“ краве</li> <li>- категорија „црвене“ и „жуте“ краве представљају истовремено фарме или запате високог ризика</li> <li>- препорука је да се „црвене“ краве искључе из производње – пошаљу на принудно клање прије сљедећег телења</li> <li>- за „жуте“ се постављају препоруке за фармере: не користити колострум и млијеко за исхрану телади, издвојити их у посебан одјељак у породилишту итд.</li> <li>- сваки фармер добија сопственог консултанта</li> <li>- у програм имплементиран и метод сертификације фарми</li> </ul>
<p><b>Република Ирска</b></p>	<p>Тестирају се сва говеда старија од 24 мјесеца и то:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- два узастопна узорка млијека (ELISA тест) у временском размаку од три мјесеца и три мјесеца од кожног теста на туберкулозу;</li> <li>- један узорак крвног серума (ELISA тест) у временском размаку од три мјесеца од кожног теста на туберкулозу;</li> <li>- један узорак фецеса који се испитује PCR методом</li> <li>- ELISA позитивно грло се категорише као сумњиво и PCR позитивно као инфицирано</li> <li>- мјере су: слање на принудно клање, забрана продаје болесних грла итд.</li> </ul>
<p><b>Италија</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2013. године Министарство здравља Италије је формирало „Националне смјернице за контролу паратуберкулозе говеда и рангирање запата“</li> <li>- смјернице чине три основне компоненте активности: пасивни надзор, класификација запата и адаптација волонтерског програма у појединим фармама</li> </ul>

<p><b>Канада</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неколико волонтерских програма на провинцијском нивоу који су покренути и основани од регионалних произвођача</li> <li>- засновани су на RAMP (<i>Animal Health Risk Assessment and Management Plan</i>) упитнику</li> <li>- у рад су укључени ветеринари и фармери одређених регија, а план извођења подразумева прикупљање података са фарми и процјене ризика као и дизајнирање идеалног менаџмент плана на нивоу фарме</li> <li>- фарме се декларишу и добијају статус (фарме високог ризика, фарме ниског ризика).</li> <li>- едукација фармера који су укључени у програм</li> </ul>
<p><b>Њемачка</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- волонтерски програми постоје у неким регијама земље: Саксонија, Вестфалија, Турингија</li> <li>- федерално Министарство за храну, пољопривреду и заштиту потрошача је формирало смјернице за узгајиваче млијечних крава са циљем: информисање и сједињавање мјера усмјерених против паратуберкулозе на нивоу Њемачке, редукција клиничких случајева паратуберкулозе, сузбијање ширења инфекције и редукција преваленце инфекције на националном нивоу</li> <li>- тестирају се сва грла старија од 24 мјесеца која показују сумњу на болест, уз напомену да се болесним сматрају она код којих је доказан узрочник из фецеса (копрокултура, PCR)</li> <li>- болесна грла се шаљу на принудно клање</li> </ul>
<p><b>Нови Зеланд</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегија контроле болести је усмјерена у пет тачака: а) изолација високо ризичних грла из запата; б) телење; в) поступак са теладима прије залучења; г) поступак са теладима после залучења и д) биосигурност запата</li> </ul>
<p><b>Норвешка</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- национални програм надзора паратуберкулозе је покренут 1996. године и подразумева да се у случајно изабраним запатима бира пет најстаријих говеда (крáva) које подлијежу испитивању, као и све краве које имају пролив дуже од 14 дана</li> <li>- сви позитивни запати се уклањају, а све трошкове Влада плаћа фармерима</li> </ul>

<p><b>Сједињење Америчке Државе - САД</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- националном контролом од 1998. године и ова је земља уложила око 168 милиона долара у посљедњих десет година са циљем контроле болести (<i>Collins</i>, лична комуникација)</li> <li>- база програма је састављена од три кључне тачке: едукација, правилан узгој – менаџмент и испитивање говеда у запату и фарми;</li> <li>- препорука за фармере је да испитају 10% крава (слабопродуктивних) у запату, и да се свака сумња добијена серолошким тестом потврди директном методом дијагностике</li> <li>- категоризација запата на основу резултата, начина примјене тестова и величина запата</li> <li>- директним тестом потврђени случајеви уклањају са фарме</li> <li>- ELISA позитивна грла - сумња</li> </ul>
<p><b>Француска</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поједине регије у Француској спроводе волонтерски програм контроле паратуберкулозе, док на националном нивоу постоји приступ да се говеда са високим генетским потенцијалом сертифициују да су слободна од паратуберкулозе</li> </ul>
<p><b>Холандија</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2006. године је покренут национални волонтерски програм сузбијања паратуберкулозе.</li> <li>- серолошки позитивни резултати код крава се могу потврдити директном детекцијом узрочника – PCR и изолација</li> <li>- запати се категоришу и добијају „Статус А“ – слободни од инфекције; „Статус Б“ – позитивна грла изолована из запата и „Статус Ц“ - заражени запати</li> <li>- програм плаћен од узгајивача млијечних говеда</li> </ul>
<p><b>Република Чешка</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- првобитно је програм контроле паратуберкулозе био имплементиран у „Закон о ветеринарству“;</li> <li>- одредбе Закона су регулисале да свака животиња из чијег фецеса се изолује узрочник болести одмах нешкодљиво уклони и изолује са фарме</li> </ul>
<p><b>Шпанија</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирано одрживи регионални програми контроле</li> <li>- у редовне активности контроле спадају „тестирај-утврди-уклони“ метода и вакцинација животиња са мјерама предострожности</li> </ul>

<b>Шведска</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- примјенују се радикалне методе искорјењивања болести – „<i>stamping out</i>“ заражених стада, уз ригорозне мјере дезинфекције,</li> <li>- приоритет су говеда која се увозе у земљу</li> </ul>
----------------	---

Као што је већ горе наведено, постоји неколико примјера да су национални програми били ефикасни – нпр. Јапан. Међутим, стратегија „тестирај-утврди-уклони“ није се показала ефикасном (Groenendaal, 2005). Већу учинковитост су показале мјере које прекидају ланац инфекције, тј. побољшавање нивоа биосигурности и хигијене на фарми.

Треба још објаснити посљедњу могућност: не предузимати ништа. Симулације су показале да ако се не спроведу било какве мјере поводом паратуберкулозе на фармама, преваленца се лагано повећава и број инфицираних говеда постаје све већи. Тада је све више говеда, најчешће старијих крвава улази у клинички фазу болести, што се скоро па увијек завршава летално. Тада директни губици постају ирверзибилни, а сама производња неоправдана. Штавише, такве животиње контаминирају околину, изворе хране и воде и перманентна су опасност за друге јединке. Додатно томе, „Закон о ветеринарству“ у својим члановима и одредбама обавезује све ветеринаре да прате епидемиолошку и епизоотиолошку ситуацију и да проводе мјере сузбијања инфективних болести.

Презентовани епидемиолошки подаци о серопреваленци и географској дистрибуцији паратуберкулозе

указују да су РС и БиХ неопходне мјере контроле болести уз покретање активног надзора, али само уз предуслове да се јасно формулишу критеријуми плана контроле. Општа је препорука да он буде постепено уведен, са јасно дефинисаним циљевима, прихватљив за фармере и прилагођен стратегији развоја млијечног говедарства и тренутне продукције. Неминовно је да пројекција потенцијалних програма мора бити постављена на 5–10 година уз јединствено дјеловање свих нивоа ветеринарске службе Републике Српске и Босне и Херцеговине. Да би се приступило том проблему, потребна су додатна испитивања која би била од помоћи за даље одлуке:

- анализа фактора ризика на фармама Републике Српске;
- анализа корелације превалентности инфекција и економских губитака на фармама Републике Српске;
- дизајн и евалуација дијагностичких тестова у условима лабораторија РС, и
- анализа раширености инфекција код малих преживара и дивљачи да би се добила комплетна епидемиолошка слика.

Добар програм контроле паратуберкулозе мора бити довољно радикалан да би се смањивала заступље-



ност болести на фарми и довољно флексибилан да би сама цијена контроле била прихватљива за власника, ветеринара и државу. Не постоји савршен план програма ове болести, али се може изразити да постоје „прихватљивији“ и „неприхватљивији“ у одређеним условима. Фактори који се обавезно узимају у обзир приликом покретања стратегије су: епидемиолошка ситуација, организација ветеринарске службе у РС и БиХ, подјела надлежности управних тијела, стање и подстицаји у говедарској производњи, сигурности и стање тржишта, општа економска ситуација итд. Сви ови фактори утичу на изводљивост цијеле стратегије. У суштини, и поред многих дефиниција које описују контролни програм у епидемиологији, сврха истог мора да буде јединствена, и то у служби произвођача. Из тога слиједи да успешан програм треба да крене од произвођача, у супротном наведена сврха било којег програма губи значај. Прије извођења акције програма подобно је да се испуне сљедећи услови (Caldow и Gunn., 2000):

- добро познавање биологије узрочника – *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*;
- клинички симптоми болести морају бити јасни;
- резервоари инфекције морају бити препознатљиви, а ризик од могућих реинфекција мора бити под контролом;
- правила менаџмента на фарми морају бири промјењива, и

- надлежне власти Републике Српске и Босне и Херцеговине требају увидјети значај контроле паратуберкулозе.

Ово су општи чиниоци и овакви могу бити у просудби одлуке: да ли да се покрену било какви процеси и активности програма поводом питања паратуберкулозе? Добро познавање биологије узрочника не мора бити круцијалан фактор, али путеви трансмисије МАП-а и начини инфекције су критичне тачке у настанку нових инфекција на фармама Републике Српске и БиХ. Клинички симптоми болести морају бити јасни – ова тачка се не може потпуно испоштовати, јер се овдје ради о субклиничкој инфекцији. Резервоари инфекције морају бити препознатљиви, а ризик од могућих реинфекција мора бити под контролом – овај чиниоц код паратуберкулозе је највећи проблем због тога што се клицоноше тешко идентификују. Надлежне власти Републике Српске и Босне и Херцеговине требају увидјети значај паратуберкулозе – овај крајњи фактор подразумијева да нема ефикасне контроле без националне подршке у било ком виду подстицања активности рада. Мора се створити хармоничност активности између управљачких тијела и дијагностичких установа, као и између теренске ветеринарске службе и фармера. Специфичност и особеност ове болести код говеда нам говори да иницијални корак у било каквом покретању акционог плана сузбијања болести креће од фармера који морају бити добро информисани са пробле-

матиком коју са собом носи паратуберкулоза. Ово произилази од чињенице да се ширење инфекције мора прекинути на нивоу фарме да би се након извјесног времена редуковала преваленца.

На крају свега наведеног, мора се напоменути да је програм контроле тежак задатак и циљ овог рада није да опише програм у Републици Српској, већ да уз прве презентоване податке наговјести да за активни надзор постоји објективна и реална потреба.

### ЗАКЉУЧЦИ/ CONCLUSIONS

Паратуберкулоза са манифестном преваленцом од 8,5% на нивоу анималне популације представља ендемичну инфективну болест говеда у појединим дијеловима Републике Српске и Босне и Херцеговине.

Доказана раширеност налаже да је неопходно спровести контролне мјере у циљу ограничавања ширења инфекције и могуће касније ерадикације болести на фармама Републике Српске и Босне и Херцеговине.

Програм контроле је препоручен само у оним условима ако је млијечно говедарство за Републику Српску и Босну и Херцеговину у стратешком плану за даљи развој сточарства у будућности.

На основу добијених резултата, оправдано се може посумњати да паратуберкулоза наноси високе економске штете млијечном говедарству наше земље.

### ЗАХВАЛНИЦА / ACKNOWLEDGEMENT

Студија је финансирана од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске. Аутори се захваљују Ђурђи Иванковић и Сањи Стојичић на изванредној техничкој подршци.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Atala, N., Akcaay, E., (2001): *Turkiye genelinde sgr paratuberkulozu prevalansnn ELISA ile arastrlmas*. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi 12: 39–48.
2. Badnjević B., Foršek Z., Kovačević E. (1962): *Johne-ova bolest (paratuberkuloza) говеда: прва лабораторијска дијагноза у Босни и Херцеговини*, Veterinaria 11: 701–706.
3. Boelaert, F., Walravens, K., Biron, P., Vermeersch, J.P., Berkvens, D., Godfried, J., (2000): *Prevalence of paratuberculosis (Johne's disease) in the Belgian cattle population*. Vet. Microbiol. 77: 269–281.
4. Böttcher, J., Gangl, A. (2004): *Mycobacterium avium spp. paratuberculosis--combined serological testing and classification of individual animals and herds*. J. Vet. Med. B. 51: 443–448.
5. Caldow G., Gunn G.J. (2000): *Assessment of surveillance and control of Johne's disease in farm animals in Great Britain*. SAC-Veterinary Science Division.
6. Collins, M.T. (2011): *Diagnosis of paratuberculosis*. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 27:593–598.

7. Collins M.T. (1994): *Clinical approach to control of bovine paratuberculosis*, JAVMA 204: 208–210.
8. Collins M.T., Eggleston V., Manning E.J.B. (2010): *Successful control of Johne's disease in nine dairy herds: Results of a six-year field trial*, J. Dairy Sci 93: 1638–2664.
9. Correia-Gomes C., D. Mendonca, J. Niza-Ribeiro (2010): *Risk associations to milk ELISA result for paratuberculosis in dairy cows in northern Portugal using a multilevel regression model*, Revue Med Vet 161: 295–301.
10. Chi J., Van Leeuwen J. A., Weersink A., Keefe G. P. (2002): *Direct production losses and treatment costs from bovine viral diarrhoea virus, bovine leukosis virus, Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis and Neospora caninum*. Preventive Veterinary Medicine, 55: 137–153.
11. Chiodini R.J., van Kruiningen H.J., Merkal R.S. (1984): *Ruminant paratuberculosis (Johne's disease): the current status and future prospects*. The Cornell veterinarian 74: 218–262.
12. Cetinkaya B., Egan K., Harbour D.A., Morgan K.L. (1996): *An abattoir-based study of the prevalence of subclinical Johne's disease in adult cattle in south west England*. Epidemiol. Infect. 116: 373–379.
13. Cvetnić Ž., M. Đuričić, V. Starešina, M. Zdelar-Tuk, I. Račić, S. Duvnjak, N. Turk, Z. Milas, S. Špičić (2012): *Raširenost paratuberkuloze говеда у Републици Хрватској у 2010. години*, Veterinarska stanica 43: 101–108.
14. Good M., Clegg T., H. Sheridan, D. Yearsely, T. O'Brien, J. Egan, P. Mullowney (2009): *Prevalence and distribution of paratuberculosis (Johne's disease) in cattle herds in Ireland*, Irish Veterinary Journal 62:597–606.
15. Groenendaal H. (2005): *Control programs for Johne's disease*. In Advances in Dairy Technology, proceedings of the Western Canadian Dairy Seminar. Red Deer, Alberta, Canada, 81–94.
16. Dreier S., Khol J.L., Stein B., Fuchs K., Gutler S., Baumgartner W. (2006): *Serological, bacteriological and molecular-biological survey of paratuberculosis (Johne's disease) in Austrian cattle*. J. Vet. Med. 53: 477–481.
17. Juste R.A., Garrido J.M., Aduriz G., Moreno B., Geijo M.V., Garcia-Goti M. and Oguiza J.A. (2000): *Prevalencia de la paratuberculosis bovina en España*. Cong Int Med Bov (ANEMBE), 6: 282–285.
18. Kennedy D.J., Benedictus G. (2001): *Control of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis infection in agricultural species*. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 20: 151–179.
19. Koleci X., Malaj Z. (2010): *Serological evidence of Johne's disease in Albanian dairy herds based on ELISA test results*, Irish Veterinary Journal 63: 419–422.
20. Lombard J.E., Gardner I.A., Jafarzadeh S.R., Fossler C.P., Harris B., Capsel R.T., Wagner B.A., Johnson W.O. (2013): *Herd-level prevalence of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in-*

- fection in United States dairy herds in 2007.* *Prev Vet Med* 108: 234–238.
21. Lillini E., Bitoni G., Gamberale F., Cersini A. (2005): *Prevalence of bovine paratuberculosis in the Latium region (Italy)*. In: Manning, E.J.B., Nielsen, S.S. (eds.), *Proceedings of the 8th International Colloquium on Paratuberculosis*, Copenhagen, Denmark, August 14-18, 2005, p. 638–644.
  22. Macovei II, Savuta G. (2012): *Seroepidemiological study regarding ruminant paratuberculosis in the east of Romania*, LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE Seria MEDICINĂ VETERINARĂ 55: 768–772.
  23. Momotani E. (2012): *Epidemiological situation and control strategies for paratuberculosis in Japan*. *Jpn. J. Vet. Res.* 60: S19–29.
  24. Mpatziou R., V. Ntafis, E. Liandris, J. Ikonomopoulos and E. Xylour (2010): *Serological investigation of IBR and MAP in dairy cows in Greece*, EAAP, 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production August 23rd-27th, Heraclion, Crete Island, Greece.
  25. Muskens J., Barkema H.W., Russchen E., van Maanen K., Schukken, Y.H., Bakker, B. (2000): *Prevalence and regional distribution of paratuberculosis in dairy herds in The Netherlands*. *Vet. Microbiol.* 77: 253–261.
  26. Mørk, T., Heier, B.T., Alvseike, K.R., Lund, A. (2003): *Overvåkings- og kontrollprogrammer for landdyr, fisk og skjell i Norge med vekt på BSE-, salmonella - og paratuberkuloseproblemmene*. *Norsk Veterinaertidsskrift* 115:707–717.
  27. Nielsen S.S., Toft N. (2009): *A review of prevalences of paratuberculosis in farmed animals in Europe*. *Prev. Vet. Med.* 88:1–14.
  28. Nielsen S.S. (2009a): *Programmes on Paratuberculosis in Europe*, *Proceedings of the 10th International Colloquium on Paratuberculosis*, Minneapolis, Minnesota, USA, 101–108.
  29. Nielsen S.S. (2009b): *Paratuberculosis in Dairy Cattle – Epidemiological studies used for design of a control programme in Denmark*, Department of Large Animal Sciences Faculty of Life Sciences University of Copenhagen.
  30. Ocepek M., Krt B., Pate M., Pogacnik M. (2002): *Seroprevalence of paratuberculosis in Slovenia between 1999 and 2001*. *Slovenian Veterinary Research* 39: 179–185.
  31. Petit E. (2001): *Enquete serologique sur la paratuberculose bovine menee dans l'Yonne lors de la campagne 98-99*. *Epidemiol. Sante. Anim.* 40: 23–39.
  32. Pravilnik o uslovima i načinu ostvarenja novčanih podsticaja za razvoj poljoprivrede i sela „Službeni glasnik RS 60/15“.
  33. Robbi C., Rossi I., Nardelli S., Rossi E., Toson M., Marangon S., Vincenzi G., Vincenzoni G. (2002): *Prevalenza di Paratuberculosis (Johnes disease) nella popolazione di bovine da latte della Regione Veneto (In Italian, with English abstract)*. *Atti della Societa Italiana di*

- Buiatria 34: 283-288.
34. Sladojević Ž., Savić Đ., Gajić B. (2010): *Paratuberkuloza govеda u Republici Srpskoj – prikaz slučaja*, Zbornik referati kratkih sadržaja, 21 Savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor.
35. Stärk K.D., Frei-Staheli C., Frei P.P., Pfeiffer D.U., Danuser J., Audige L., Nicolet J., Strasser M., Gottstein B., Kihm U. (1997): *Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993-1994)*. Schweiz. Arch. Tierheilkd. 139: 343-353.
36. Sternberg S., Viske D., (2003): *Control strategies for paratuberculosis in Sweden*. Acta Vet. Scand. 44:247-249.
37. Szteyn J., Wiszniewska - Łaszczych A. (2011): *Seroprevalence of bovine paratuberculosis infections in Poland*, Medycyna Wet. 67: 622-625.
38. Tummeleht L., Sudakov M., Kokassar S., Sutt S. (2014): *Cases of paratuberculosis detected in cattle during the years of 2003-2011 in Estonia*, 12th ICP, Italy.
39. Hadžović Dž., Z. Mehmedbašić-Devedžić, A. Nemet, S. Batinić (2013): *Kontrola bruceloze u Bosni i Hercegovini u periodu: januar 2009. – decembar 2013*. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 13: 265-273.
40. Hanzlikova M., Vilimek L. (1989): *Occurrence of paratuberculosis in cattle in Slovakia in the period 1982-1987*. Veterinárství, 39: 462-463.
41. Hasonova L., Pavlik I. (2006): *Economic impact of paratuberculosis in dairy cattle herds: a review*. Veterinarni Medicina 51:193-211.
42. Holmström A., Stenlund S. (2005): *Control of paratuberculosis in live cattle and semen imported to Sweden 1995-2004*. In: Proceedings of the 8th International Colloquium on Paratuberculosis, p. 18, Manning, E. J. B. and Nielsen, S. S. eds., International Association for Paratuberculosis.
43. <http://archive.crohn.ie/johneint.htm>
44. <http://www.paratuberculosis.info/>
45. Vidić B., S. Savić, N. Prica (2011): *Paratuberculosis in cattle – the outspread, diagnostics and control*, Biotechnology in Animal Husbandry 27: 335-344.
46. Wells S.J., Wagner B.A. (2000): *Herd-level risk factors for infection with Mycobacterium paratuberculosis in US dairies and association between familiarity of the herd manager with the disease or prior diagnosis of the disease in that herd and use of preventive measures*. Journal of the American Veterinary Medical Association. 216:1450-1457.