

КОНЦЕПТ ЈЕДНО ЗДРАВЉЕ У ЛАНЦУ БЕЗБЕДНОСТИ ХРАНЕ – УЛОГА ВЕТЕРИНАРСКЕ СЛУЖБЕ

Драган Милићевић^{1*} Јелена Недељковић-Траиловић²

¹Институт за хигијену и технологију меса, Београд

²Катедра за исхрану и ботанику Факултета ветеринарске медицине Универзитета у Београду

Сажетак

Индустријски развој, повећан обим међутрговинске размене и глобализација у целини неминовно доводе до промена у свим сферама живота и формирања нових трендова у исхрани. У другој половини 20. века наука о храни и исхрани се оријентисала на истраживања нутритивних фактора у настанку и превенцији хроничних незаразних поремећаја здравља. Систем безбедности хране еволуирао је од ретроактивног начина контроле финалног производа, до проактивног, научно заснованог, холистичког приступа који у себи интегрише контролу процеса дуж целог ланца хране у коме ветеринарска служба има веома значајну улогу. И поред огромног напора уложеног у истраживања, техничко-технолошки развој и едукацију, обољења људи изазвана контаминираном храном представљају огроман здравствени, економски и социолошки проблем у земљама широм света. Зоонозе и даље представљају проблем савремене инфектологије. Појава вирусних пандемија које су обележиле почетак 21. века потврђују претпоставке да су климатске промене утицале на појаву нових опасности и/или обновили неке које су биле под контролом. У том контексту ланац снабдевања храном и безбедност хране мора се континуирано унапређивати у складу са научним сазнањима и технолошким достигнућима. Глобални трендови у безбедности хране морају се заснивати на интердисциплинарном концепту *Једно здравље*, који у себи интегрише развој уз заштиту здравља људи, здравља и добробити животиња и животне средине.

Кључне речи: *Једно здравље*, ланац хране, безбедност хране, ветеринарска служба

Увод

Безбедност хране представља кључни фактор у заштити здравља људи и економском развоју земаља широм света. Комисија за *Codex Alimentarius* (Латински закон о храни) [1] безбедност хране дефинише као *мере безбедности којима се постиже да храна неће шкодити потрошачу, када се припрема и/или конзумира у складу са намењеном употребом*. Безбедност обухвата целокупан ланац хране (производња, прерада, дистрибуција, складиштење и руковање/припрему). Сигурност хране, према дефиницији Организације за храну и пољопривреду (енгл. *Food and Agriculture Organization – FAO*), постоји када *сви људи, у сваком тренутку, имају физички и економски приступ довољној количини безбедне и квалитетне хране за задовољење својих потреба у исхрани и по свом избору за један активан и здрав живот*. Основу сигурности хране чине четири фактора: доступност хране, физичка и економска

приступачност храни, стабилност и искористљивост хране. Безбедност хране и правилна исхрана су интегрални део сигурности хране и кључни аспекти концепта одрживе исхране [2].

Индустријски развој, повећан обим међународне размене и глобализација у целини неминовно доводе до промена у свим сферама живота и формирања нових трендова у исхрани [3]. Актуелни проблеми везани за сигурност и безбедност хране оптерећени су климатским променама, повећањем људске популације, миграцијама, итд. што је довело до појаве нових опасности и/или обновили неке које су биле под контролом. Подаци Светске здравствене организације (енгл. *World Health Organization* – *WHO*) [4, 5] указују на то да су контаминирана храна и вода узрочници преко 200 обољења код људи (од дијареје до карцинома), односно да 600 милиона, тј. готово један од десет људи у свету, оболи након конзумирања контаминираних хране, а да од последица болести 420.000 умре сваке године, што изражено у годинама живота прилагођене за неспособност (енгл. *Disability Adjusted Life Year* – *DALY*) представља губитак од 33 милиона година (*DALY's*). Изражено у новцу, 110 милијарди долара се утроши на лечење и одсуствовања са посла због конзумирања небезбедне хране, првенствено у неразвијеним и сиромашним земљама. У Европској унији (ЕУ) од болести преносивих храном сваке године оболи око 23 милиона људи, од којих око 5.000 подлегне последицама обољења [4]. Подаци здравствене статистике Републике Србије такође показују да је пријављен број случајева ове превентабилне групе болести сваке године значајан и да се бележе случајеви са смртним исходом [6]. Развој модерног друштва незаустављиво иде даље, те је неизбежно да се постојећи систем безбедности хране константно унапређује како би се заштитило здравље људи и обезбедио одрживи развој. Концепт *Једно здравље* (*J3*) (енгл. *One Health* – *OH*) првенствено конципиран због појаве нових нагло избијајућих заразних болести (енгл. *Emerging diseases*) и њихове комплексне епизоотиологије/епидемиологије, показао се као ефикасан приступ у превенцији незаразних болести на чију појаву животна средина има утицај [7]. Концепт *J3* је појам, односно начин размишљања, планирања и понашања који подразумева заједничку мултидисциплинарну и интердисциплинарну сарадњу на локалном, националном и глобалном нивоу, како би се постигао одрживи развој уз очување и унапређење здравља људи, здравља и добробити животиња и животне средине.

С обзиром да је модеран систем безбедности хране врло комплексан и свеобухватан, који захтева одговорност свих субјеката у држави одговорних за безбедност хране (влада, наука, академија, прехранбена индустрија, потрошачи), циљ овог рада је да информише читаоце о елементима за успостављање интегрисаног и добро координисаног – лонгитудиналног система од њиве до трпезе. Концепт *J3* својим мултидисциплинарним и интердисциплинарним приступом, представља нови искорак човечанства у развоју превентивних мера коме земље широм света треба да теже [8]. Између осталог у овом раду указаће се на могућност имплементације концепта *J3* у национални систем безбедности хране, узимајући у обзир постојећу инфраструктуру у Србији.

Политика и контрола безбедности хране у Србији

Законска регулатива. Имајући у виду чињеницу да је имплементација прописа из Поглавља 12 једна од обавеза Републике Србије у поступку придруживању ЕУ, нови систем безбедности хране, чији је циљ обезбеђење високог нивоа заштите живота и здравља људи, као и заштите интереса потрошача, утемељен на начелима анализе ризика, предострожности и транспарентности, успостављен је у Р. Србији доношењем

Закона о безбедности хране [9]. Закон о безбедности хране даје правни основ за: успостављање општих принципа и одговорности, ефикасно функционисање тржишта хране, оснивање националног тела за безбедност хране и успостављање система раног обавештавања и др. Службене контроле (инспекцијски надзор) утврђене су Законом о инспекцијском надзору [10] и другим законима. Поред Закона о безбедности хране као кровног закона, Закон о ветеринарству [11] регулише рад ветеринарске службе у систему безбедности хране и обавезује субјекте у пословању храном анималног порекла и хране за животиње, да имају систем за осигурање безбедности производа који је уведен и који се одржава на принципима добре произвођачке (ДПП) и добре хигијенске праксе (ДХП) и програма анализе опасности и критичних контролних тачака у производњи (енгл. *Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP*). Доношењем низа подзаконских прописа о хигијени хране, микробиолошким критеријумима и службеној контроли хране, контаминентима животне средине, адитивима, новој храни, материјалима који долазе у контакт с храном, дијететским производима, додацима исхрани и другим прописима који поред безбедности регулишу и квалитет хране (прописи о декларисању и означавању хране), омогућено је успостављање свеобухватног система безбедности хране од њиве до трпезе.

Република Србија је 2018. године усвојила Закон о заштити животне средине [12] који представља интегрални пропис у коме су садржани општи оквири заштите животне средине у нашој земљи. Осим тога, усвојен је низ еколошких закона који би требало да допринесу хармонизацији наших прописа са европским стандардима у овој области. Њима се уређује заштита од нејонизујућег зрачења, заштита ваздуха, заштита природе, заштита од буке у животној средини, заштита од хемијских материја, биоцидних производа итд.

Инспекцијске службе. У складу са дефиницијом *FAO/WHO*, менаџмент безбедношћу хране (енгл. *Food control management*) сматра се *обавезном законском активношћу локалних и националних органа државне управе, чијим вршењем се испитује примена закона и других прописа надзираног субјекта, како би се заштитило здравље потрошача и осигурала безбедност хране током целокупног ланца хране, као и да је храна правилно декларисана и означена*. Надаље, менаџмент безбедношћу хране се сматра *интегрисано, системско планирање, организовање, мониторинг, координација комуникација, са широким опсегом одлука и поступака на бази анализе ризика, којим се осигурава да је храна, како за домаће тако и за инострано тржиште, у складу са захтевима* [13].

Системи безбедности хране успостављају се са циљем да се обухвати читав производни ланац, у оквиру којег субјекти производње и промета хране морају да докажу инспекцијским органима да су њихове активности у складу са националним прописима, а у случају међународне трговине и предвиђеним међународним обавезама/стандардима. У складу са законом о безбедности хране надлежности у области безбедности хране подељене су у зависности од врсте хране и фазе производње и промета између Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде и Министарства здравља. Унутар Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, надлежности су подељене између Управе за ветерину, Управе за заштиту биља и Сектора пољопривредне инспекције, док је у Министарству здравља за послове безбедности хране надлежна санитарна инспекција. У остале субјекте у безбедности хране спадају Дирекција за националне референтне лабораторије, лабораторије за испитивања у области безбедности хране и Стручни савет за процену ризика у области безбедности хране. Изменама и допунама Закона о безбедности хране из 2019. године [9] уведена је нова подела надлежности за органе задужене за контролу

хране. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде преузело је нова овлашћења у контроли безбедности хране у малопродаји и угоститељству.

За координацију рада инспекцијских служби задужена је Координациона комисија за инспекцијски надзор. Координациона комисија је међуресорно координационо тело чији је задатак усклађивање и координација рада инспекција и унапређење делотворности инспекцијског надзора. Комисија се састоји од 11 радних група, окупља све инспекције (санитарна, ветеринарска, фитосанитарна и пољопривредна) и представнике других институција (институти, Национална референтна лабораторија, Акредитационо тело Србије) на послу сталног дијалога о прописима и њиховој примени у свим областима живота. Задатак радне групе за храну је усклађивање и координација две или више инспекција, органа и организација у поступцима инспекцијских надзора, као и контроле законитости рада привредних субјеката у области хране. Радна група за храну задужена је и за прописе који се односе на права потрошача, заштиту животне средине, енергетску ефикасност и трговину.

Контролне лабораторије. Лабораторије представљају један од кључних елемената у националном систему безбедности хране. Како би испуниле свој циљ, лабораторије морају да поседују инфраструктуру (кадрове, опрему и просторије) и да у анализама хране примењују службене и референтне валидоване аналитичке методе, како би што поузданије утврдиле присуство и количину анализата који се испитује. Овлашћене и референтне лабораторије у области безбедности хране акредитоване су у складу са ISO/IEC 17025 од стране Акредитационог тела Србије, а као један од предуслова за успешну акредитацију лабораторије је учешће у међулабораторијским упоредним испитивањима (енгл. *Proficiency testing schemes – PT šeme*) као екстерну контролу квалитета свог рада. Примарни циљ међулабораторијских упоредних испитивања је да лабораторијама пружи подршку у поступку унапређења квалитета њихових резултата. Усвајањем Закона о безбедности хране дефинисан је законски основ за оснивање, односно формирање мреже националних референтних и овлашћених лабораторија у области безбедности хране, чиме ће се отклонити постојећи недостаци у организацији лабораторија и свакако унапредити лабораторијска дијагностика у Р. Србији. За евалуацију и даље унапређење система безбедности хране на принципима анализе ризика, врло је битна анализа повезаности између резултата испитивања хране и обољења изазваних небезбедном храном. У те сврхе неопходно је прикупити податке о оболевању и умирању од заразних и незаразних болести, идентификовање осетљиве популације становништва, идентификација хазарда пореклом из хране и њиховог извора, успостављање система за рано упозоравање и хитно реаговање (АЛЕРТ) у складу са Правилником о пријављивању заразних болести и посебних здравствених питања [14].

Национални програм за системско праћење (мониторинг). Ефикасан систем безбедности хране мора се базирати на научно заснованим чињеницама, како би се правовремено утврдила потенцијална опасност [13]. Природа опасности, значај и фаза у ланцу хране у којој се опасност може појавити, од суштинског су значаја за доношење стратегије управљања ризиком. У том контексту Национални програм систематског праћења (НПСП) резидуа фармаколошких, хормонских и других штетних материја код животиња, производа животињског порекла, хране животињског порекла и хране за животиње је од суштинског значаја за безбедност хране јер представља механизам за праћење или мерење, како би се добио увид у правилну примену прописа о храни и храни за животиње, као и прописа из области здравља и добробити животиња те здравља биља. НПСП често служи као рани индикатор потенцијалног ризика од

хемијских хазарда у храни животињског порекла. У Србији се мониторинг резидуа спроводи од 1972. године, када је започела контрола присуства тешких метала, органохлорних пестицида и антибиотика у ткивима закраних животиња. Национални програм за мониторинг резидуа (интегрисан у Закон о безбедности хране и Закон о ветеринарству), заснива се на принципима регулатива ЕУ, којима се дефинишу принципи и задаци мониторинга, групе фармаколошки активних супстанци и контаминената које треба испитивати, утврђује се стратегија узорковања, као и мере које треба предузети уколико се утврди присуство недозвољене количине резидуа [16]. Од самог успостављања НПМР реализација је поверена Институту за хигијену и технологију меса из Београда.

Мониторинг хране за животиње [17] и мониторинг у области контроле зооноза, зооноских агенаса, болести преносивих храном, антимикробне резистенције, у животињској популацији (*зоонотска директива*) [18] засад нису у потпуности имплементирани, што свакако представља препреку у развоју концепта ЈЗ. За успешну реализацију НПСП неопходно је остварити сарадњу свих релевантних чинилаца (агенција за лекове, инспекцијски органи, лабораторије, увозници), како би се планом обухватиле оне супстанце које се најчешће примењују, а које могу представљати проблем са аспекта јавног здравља [19].

Принципи на којима се заснива систем безбедности хране

Савремени систем безбедности базира се на анализи ризика. Овакав холистички приступ који у себи интегрише научне, стручне и социоекономске факторе, а све у циљу доношења правовремених мера контроле и превенције је општеприхваћен као најпогоднији начин идентификације опасности и процене могуће везе између опасности и појаве обољења код људи изазваних храном [20]. Такође, имплементација принципа анализе ризика у национално законодавство је у функцији унапређења међутрговинске размене [21]. Поред тржишта ЕУ, важан чинилац у светској економији представља Светска трговинска организација (енгл. *World Trade Organization – WTO*), чије чланице су везане Споразумом о примени санитарних и фитосанитарних мера (енгл. *Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures – SPS Agreement*) које директно или индиректно, могу да утичу на међународну трговину. Чланице су дужне да осигурају да се свака санитарна или фитосанитарна мера примењује само у обиму који је неопходан да се заштити живот и здравље људи, животиња и биљака, да је заснована на научним принципима процене ризика и да се не одржава на снази без довољно научног доказа имајући у виду АЛОП концепт (енгл. *Appropriate Level of Protection*).

Анализа ризика је научно заснован процес који укључује три одвојена, али системски повезана елемента [13]:

- процену ризика,
- управљање ризиком и
- међусобну комуникацију о ризику.

Да би се очувала научна објективност, процена ризика и управљање ризиком су функционално одвојени процеси. У контексту безбедности хране опасност (хазард) се дефинише као хемијски, биолошки или хемијски агенс/чинилац у храни или стање хране, који може потенцијално да изазове штетно дејство на здравље људи, док је ризик фактор вероватноће штетног утицаја на здравље и озбиљност тог утицаја, као последица постојања опасности.

Процена ризика. Процена ризика је квалитативни и/или квантитативни процес сазнања о потенцијалној опасности од појединих агенаса (микробиолошки, хемијски, физички) у храни на здравље људи, како би се одредио толерантни (прихватљив) дневни унос хазарда и проценили штетни ефекти по здравље људи у датим условима. Сврха процене ризика је евалуација система безбедности хране и сходно томе израда стратегије за унапређење јавног здравља. Главне особине које карактеришу процену ризика су научно утемељен приступ, независност, транспарентност, поновљивост, континуитет у раду и евалуација/ревизија ставова у складу са научним сазнањима и технолошким достигнућима. Научно утемељен приступ се заснива на свим научним доказима којима располажу независна експертска тела *Codex Alimentarius*-а, као што су:

- Заједнички FAO/WHO експертски комитет за адитиве за прехранбене производе, (енгл. *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA*),
- Заједничка FAO/WHO експертска група за остатке пестицида у храни, (енгл. *Joint FAO/WHO Meeting on Pesticides Residues – JMPR*),
- Заједничка FAO/WHO експертска група за процену микробиолошког ризика (енгл. *Joint FAO/WHO Expert Meetings on Microbiological Risk Assessment – JEMRA*).

Светска здравствена организација оформила је Колаборативни центар (енгл. *Food safety collaborative platform – FOSCOLLAB*) у сврхе прикупљања и интегрисања података из сепаратних извора као што су: *JECFA*, *JMPR*, *GEMS/Food Contaminants*. У Сједињеним Америчким Државама (САД) за ту врсту активности задужена је Агенција за заштиту животне средине Сједињених Америчких Држава (енгл. *United States Environmental Protection Agency – US EPA*) и Агенција за храну и лекове (енгл. *Food and Drug Administration – US FDA*), док је у ЕУ пружање научних савета о ризицима у вези са храном поверено EFSA (енгл. *European Food Safety Authority*) [20]. Научни рад EFSA-е води њен Научни одбор са својих 10 научних панела које чине водећи научници у својим областима. Научни одбор даје савете о међусекторским питањима, док се панели баве проценом ризика пружајући стручна упутства у конкретним областима. У зависности од расположиве инфраструктуре, анализа ризика спада у делокруг рада националних агенција. Принципи и методе за процену ризика од микробиолошких и хемијских чинилаца у храни описани су документима FAO/WHO [13], а суштински се састоји од четири елемента/корака и то:

- идентификација хазарда (опасности),
- карактеризација хазарда,
- процена изложености,
- карактеризација ризика.

Идентификација и карактеризација хазарда. Прва етапа у процени ризика јесте идентификација потенцијалне биолошке, хемијске или физичке опасности, односно констатација постојања могуће претње по здравље људи у датој врсти хране која се испитује. Обавља се прикупљањем и анализом података о свим изворима опасности. Следећи корак је карактеризација хазарда која подразумева експерименталну процену токсичног дејства агенса при одређеним условима који доводи до патолошких промена и појаве нежељених здравствених ефеката код изложене индивидуе. Анализа процене токсичног дејства хемијског агенса се реализује утврђивањем квантитативне оцене дејства хемијског агенса при одређеној унетој концентрацији – дози и појави одређених реакција у организму изложене индивидуе, са крајњим циљем утврђивања безбедног нивоа изложености (процес доза-реакција или доза-одговор). Релевантне међународне организације у области безбедности хране, као што су нпр. *JECFA*, *JMPR*, *JEMRA*, научни одбори ЕУ итд, утврђују прихватљиви дневни унос (ПДУ) (енгл. *Acceptable*

Daily Intake – ADI) или толерантни дневни унос (ТДУ) (енгл. *Tolerable Daily Intake – TDI*) за материју која прелази одређени праг токсичности. ПДУ се најчешће користи за адитиве и резиде, док се други термин ТДУ користи за контаминенте и може се изразити на дневној или седмичној (недељној) бази. ПДУ и ТДУ се обично одређују на основу најнижег нивоа штетне супстанце при којем није уочено штетно деловање (енгл. *No-Observed –Adverse –Effect –Level – NOAEL*).

Обољења која се преносе храном могу се сврстати у заразне болести и незаразне поремећаје здравља. Заразне болести најчешће имају акутни ток и изазване су биолошким хазардима, док су незаразни поремећаји здравља хроничне природе и изазвани су најчешће хемијским хазардима.

Биолошки хазарди у храни се деле на [22]:

а) Бактерије

Подаци WHO указују да су бактеријске инфекције најчешћи узрочник (62%) цревних заразних болести код људи широм света. У најзначајније храном преносиве патогене сврставају се: *Non-typhoidal Salmonella*, *Campylobacter jejunii*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli O157:H7 (VTEC)*, *Yersinia enterocolitica* и *Vibrio* [4]. Значај ових болести огледа се у чињеници да се њихова појава може спречити применом врло једноставних мера, али упркос томе од ових болести годишње оболе милиони људи широм света. Сматра се да неколико фактора константно утиче на појаву алиментарних инфекција и токсинфекција. Неки од њих су најчешће козаступљени што повећава инциденцију обољења и интензитет болести. Међу најчешће факторе који доводе до појаве обољења која се преносе храном спадају: контаминирани сировине (укључујући воду), неправилно чување (хладан ланац), недовољна термичка обрада, унакрсна контаминација између сировог и термички обрађених производа, лоша општа и лична хигијена, а свакако треба напоменути неедуковано особље. Према подацима Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ цревне заразне болести представљају, као и претходних година, најзаступљенију групу заразних болести након респираторних. У оквиру алиментарних епидемија најчешће су регистроване епидемије салмонелозе. Најчешћи узрочник салмонелозног тровања храном је *Salmonella enteritidis* (90,0%) [6].

б) Вируси

У укупној заступљености обољења која се преносе храном, вируси чине 22% (11,8% DALYs) [4]. Вирусне инфекције најчешће настају фекооралним путем (прљавим рукама), ингестијом контаминираних хране и/или воде или ређе директним контактом са оболелом особом. Храном и водом најчешће се преносе норовируси, хепатитис А вирус (ХАВ), ентеровируси, саповируси, ротавируси, астровируси, аденовируси и хепатитис Е вирус (ХЕВ). Највећи ризик представљају норовируси и ХАВ, а преносе се храном која се конзумира у свежем стању (воће и поврће које се залива каналском водом) или полупрерађеном стању (*ready-to-eat*, сендвичи, хладна предјела), из шкољки и другог [23]. Механизам преношења инфекције ХЕВ је контакт са инфицираним животињама или конзумирање хране анималног порекла контаминираних ХЕВ. Вирусни хепатитис А је ендемичан на територије Р. Србије као последица неадекватних санитарно-хигијенских услова у руралним пределима, што указује на неопходну едукацију популације о основним мерама превенције болести које се преносе прљавим рукама [6].

в) Паразити

Паразити од значаја за јавно здравље који се преносе храном (месом) су: *Trichinella*, *Toxoplasma* и *Cestode (Taenia solium, Taenia saginata, Echinococcus granulosus и Diphyllbothrium latum)*, док се *Nematode (Anisakis spp, Capillaria spp, Gnathostoma spp. и Pseudoteranova spp)* и *Trematode (Clonorchis и Ophistorchis (метиљи јетре), Paragonimus (метиљ плућа)*, најчешће преносе месом слатководних и морских риба

[24]. Обољења људи настају као последица конзумирања свеже рибе, недовољно топло обрађеног меса, или неодговарајућег другог начина обраде меса који садрже инфективне облике ових паразита. Неуроцистицеркоза је најчешће паразитско обољење централног нервног система и најчешћи изазивач епилепсије и хидроцефалуса код одраслих особа у ендемским подручјима. Географска дистрибуција цистицеркозе указује да је највећи број оболелих утврђен у западној Србији (0,29/100.000) и Мачви (0,12/100.000), пратећи ток Дрине и Саве, док је веома ретко утврђена на југу Србије [25]. Резултати вишегодишњег истраживања указују да је цистицеркоза људи у Србији у опадању. Иако, учесталост оболевања од трихинелозе показује изразите варијације током протекле деценије, трихинелоза је још увек ендемско обољење на нашем подручју [26]. Највиша кумулативна инциденција за претходних десет година била је у Западнобачком, Златиборском, Мачванском и Јужнобанатском округу. Инфекција *Echinococcus spp.* такође може настати директним контактом са инфицираним животињама или ређе контаминираном храном или водом. У 2018. години највећи број случајева пријављен је са подручја Расинског, а потом Златиборског и Пиротског округа, и у њима је регистрована и највиша стопа инциденције. Као и код трихинелозе, учешће појединих узрасних група у укупном броју регистрованих случајева ехинококозе расте са старашћу, тако да више од 40% свих оболелих чине особе старије од 60 година [6].

д) Приони

Трансмисивне спонгиформне енцефалопатије (ТСЕ) или прионске болести су јединствена група неуродегенеративних болести животиња и људи са фаталним исходом (*Creutzfeldt-Jakobova* форма). Конзумирање говеђих производа која садрже специфично-ризици материјал (СРМ), као што је мозак, очи, односно органи из групе специфично ризици материјала (СРМ), највероватнији је пут трансмисије приона у људски организам [27]. Због опасности која прети од атипичних случајева који су још увек присутни у популацији говеда, превентивне мере за контролу класичног облика БСЕ (енгл. *Bovine Spongiform Encephalopathy*) још увек су на снази.

Незаразни поремећаји здравља спадају у групу хроничних болести, а малигни тумори већ деценијама доминирају у нашој националној патологији. Конзумирање хране контаминираним хемијским контаминентима/перзистентним органским полутантима може довести до симптома акутног тровања или што је најчешће хроничних интоксикација које резултују тератогеним, карциногеним, естрогеним и имуносупресивним ефектима [28].

Хемијски хазарди у храни се деле на групе:

а) природно присутне опасности у храни (биљног, анималног и микробног порекла);

б) контаминенте животне средине:

– индустријски загађивачи, као што су токсични елементи, перзистентни органски загађивачи, радиоактивни елементи, и др;

в) контаминенти у форми остатака (резидуа) од:

– третирања биљака – пестициди, нитрати, нитрити итд,

– третирања животиња – ветеринарски лекови;

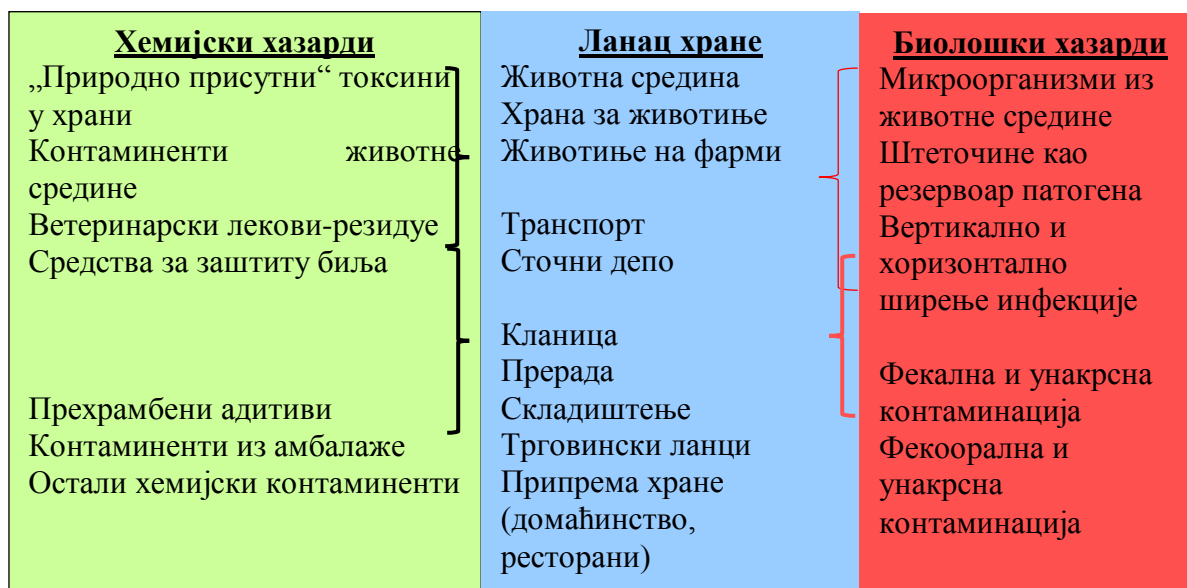
г) контаминенти у форми токсичних материја које настају обрадом хране; акриламид, полициклични ароматични угљоводоници (ПАУ), хетероциклични ароматични амини (ХАА), амини, остаци средстава за хигијену и санитацију;

д) прехранбени адитиви у количинама већим од дозвољених;

ђ) контаминанти из материјала и предмета у додиру са храном (амбалажа).

Листа хазарда у храни је проширена на генетски модификоване организме (ГМО) и алергене. У Р. Србији није дозвољено комерцијално гајење ГМ усева, а према важећи,

прописима, увозне сировине за прехранбену индустрију контролишу се на присуство генетичке модификације.



Графикон 1. Хазарди у ланцу проиводње меса и начин њиховог ширења [адаптирано, 29].

Процена изложености. *Парацелсус (1493–1541)* је био свестан односа токсичности и дозе. Писао је: *Све ствари су отров и ништа није без отрова; само количина чини да нека ствар није отров или Dosis sola facit venenum.*

Процена изложености је квантитативно детерминисана и дефинише се количином неког једињења којем је изложена одређена популација [30]. Ови подаци добијају се из више извора и то: системским праћењем (мониторинг), контролом, подацима међународних организација, подацима из научне литературе и резултатима истраживања. Подаци о процени изложености треба да пруже податке релевантне за карактеризацију ризика, односно за поређење добијених података са ТДУ/ПДУ које прописују ЈЕСФА и ЕФСА. У основи постоје два приступа обраде података у циљу извођења закључка о процени изложености популације одређеном хазарду. То су детерминистички и пробабилистички модел. Класичан детерминистички приступ процене изложености популације хемијским хазардима се заснива на количини хазарда у појединим врстама хране и процени количине конзумиране хране. Међутим, на конзумирање хране утичу бројни фактори, од којих су најзначајнији: индивидуалне варијације, старост, сезонске и географске варијације, културолошке, верске и економске разлике [31]. Стога се у циљу што прецизније процене изложености као алтернатива овом моделу намеће пробабилистички модел који током прорачуна узима у обзир наведене факторе који утичу на конзумирање хране. Подаци о просечној потрошњи хране могу се преузети из базе података међународних организација, као што су:

- Систем глобалног мониторинга животне средине/база података о потрошњи хране (енгл. *GEMS/food consumption database*),
- FAOSTAT,
- *The FAO/WHO Chronic Individual Food Consumption – Summary Statistics (CIFOCos)* или
- EFSA (*Comprehensive European Food Consumption Database*)

(<https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>), путем 24-часовним дијететских упитника/анкета (енгл. *24hr recall* и *food records*) [32].

Класификација хране се врши према *FoodEx2* кодификационом систему. СЗО и ФАО у својим истраживањима процене изложености популације хемијским хазардима дају предност тоталној дијетарној студији (енгл. *Total Diet Study – TDS*) која може пружити подршку традиционалном програму мониторинга. У сврхе дигитализације процене ризика ЕФСА је развила алате релевантне за ту научну област (<https://www.efsa.europa.eu/en/science/tools-and-resources>).

Карактеризација ризика. Карактеризација ризика представља завршну фазу у процени ризика и дефинише се као квалитативна и/или квантитативна процена вероватноће појаве хазарда и последице које могу настати по здравље одређене популације на основу података добијених у претходним активностима. За генотоксичне карциногене у овој фази прорачунава се граница изложености (енгл. *margin of exposure – MOE*). Вредност $\square 10\,000$ као граница изложености представља грубу класификацију различитог степена забринутости и добијена је на основу екстраполације података између врста, различитости унутар врста и додатним специфичностима карактеристичним за токсиколошка испитивања [33]. За негенотоксичне хазарде са прагом токсичности, карактеризација ризика представља поређење података о изложености (енгл. *exposure assessment*) са референтним вредностима (ПДУ, ТДУ, ARfD (енгл. *acute reference dose*)). У односу на добијене податке тј. у ком односу стоје добијени подаци са препорученим вредностима процењује се ризик (хазард индекс-ХИ) [34, 35]. Вредности ХИ < 1 сматрају се незнатним ризиком. Подаци о референтним вредностима (ПДУ, ТДУ, ARfD) од значаја за карактеризацију ризика могу се преузети из базе података међународних организација:

- *EFSA OpenFoodTox*:<https://zenodo.org/record/1252752#.Xd5G-hKjD4>
- *JECFA monographs*:<https://www.who.int/foodsafety/publications/monographs/en/>
- *JMPR monographs*:<https://www.who.int/foodsafety/publications/jmpr-monographs/en/>
- *The US Computational toxicology dash board*:<https://epa.figshare.com/>
- *The OECD e-chem portal*:<https://www.echemportal.org/echemportal/index.action>

Процена ризика у случају хемијских смеша

У претходном делу рада дат је преглед процене ризика у односу на појединачне хемијске хазарде. Међутим, у савременим условима људска популација је изложена бројним хемијским хазардима, најчешће у ниском концентрацијама који у организму могу испољити синергистички, адитивни или антагонистички ефекат. Убрзани технолошки развој и потенцијалне опасности од хемијских контаминената неминовно захтевају и развој принципа за евалуацију потенцијалне опасности по здравље људи од изложености смешама различитих хемикалија [36]. Токсичност смеше једна је од великих непознаница токсикологије, посебно уколико се у обзир узме чињеница да су истраживања указала на присуство великог броја хемикалија у нашем организму, најчешће у ниским концентрацијама [37].

Управљање ризиком. Превенција болести преносивих храном има велики јавно-здравствени и друштвени значај не само за унапређење здравља популације, већ и за несметани промет робе и услуга јер је храна роба. Након што је утврђен штетан ефекат одређеног агенса, неопходно је донети одлуку које мере треба предузети како би се елиминисао и/или смањено штетан ефекат на здравље људи. Овај поступак представља управљање ризиком. Иако су процеси анализе ризика функционално одвојени, они су

системски повезани и за правилно доношење законске регулативе која води ка успостављању максимално дозвољених количина (МДК) штетних материја у храни, неопходна је добра комуникација између институција које обављају анализу ризика и управљање ризиком. Поред научних чињеница треба узети у обзир и социо-економске факторе друштва у целини, културолошке и верске специфичности, техничко-технолошку опремљеност институција надлежних за безбедност хране, као и друге факторе [38].

Прописи ЕУ представљају и даље најразвијенију збирку прописа о безбедности хране и „златни стандард“ у овој области. За доношење стандарда о безбедности хране, који представљају основу законодавства земаља чланица WTO, као и земаља које претендују да буду чланице, задужено је тело *Codex Alimentarius-a*. У оквиру *Codex Alimentarius-a*, тело одговорно за управљање ризиком контаминената хране је Кодексов комитет за адитиве хране (енгл. *Codex Committee on Food Additives – CCFAC*), чија улога је да заштити здравље потрошача са једне стране, а да осигура слободан проток робе и капитала са друге стране. Приватни стандарди управљања безбедношћу хране (*Global GAP, FSSC 22000* и *BRC Global Standard*) по правилу су добровољни стандарди, али се све више уочава тенденција да се интегришу у националне системе. Применом приватних стандарда, стварају се специфични метарегулаторни системи у којима је одговорност субјекта у пословању храном не само за безбедност хране већ и за надзор, тј. да ли се ефикасно спроводе предвиђене процедуре и остварује задатак безбедности хране (енгл. *Food Safety Objective – FSO*) [39]. Због њиховог значаја и прихваћености од стране великих трговинских ланаца и велетрговаца, иако су добровољне природе, приватни стандарди често представљају неопходну улазницу за тржиште. Уласком великих трговинских ланаца на тржиште Р. Србије, приватни стандарди постају део система безбедности и квалитета хране у Р. Србији.

Процена оптерећености болестима изазваних храном. За потребе економске евалуације, у оквиру здравствене економике, користи се неколико аналитичких техника, које су дизајниране за потребе компарације две или више здравствених интервенција у погледу трошкова и резултата. СЗО усвојила је нови начин статистичке обраде података повезаних са смрћу или нарушавањем здравља, а заснива се на принципу анализе опасности и анализе инциденције. Уведена је стандардна мера која узима у обзир године живота изгубљене због преране смртности (енгл. *Years of life lost due to premature mortality – YLL*), године живота са инвалидитетом (енгл. *Years of life with disability – YLD*) изражено у годинама живота прилагођене за неспособност (*DALY*) [4]. *DALY* означава оптерећеност болешћу коју трпи одређена популација и од значаја је епидемиолозима за одређивање приоритета у политици јавног здравља. Овим параметром се мери ефекат превенције поремећаја здравља, јер суштински *DALY* представља разлику између тренутног здравственог стања популације и идеалне ситуације у којој би сви доживели дубоку старост, без неспособности и болести. Болести с већом вредности *DALY* представљају већи јавно-здравствени проблем. Такође, једна од мера која се користи у оваквим анализама је *QALY* (енгл. *quality-adjusted life-year*) „године живота кориговане у односу на квалитет“. *QALY* је мера учинка здравствених третмана и интервенција која обједињује две важне димензије здравствених исхода: степен побољшања здравља и временски интервал за који се побољшање здравља испољава, укључујући и дужину трајања живота. Одређивање *QALY* је један од најефикаснијих начина одлучивања о дистрибуирању средстава у здравству, како би она била потрошена тамо где ће донети максималну могућу корист за болесника.

У настојању да глобално унапреди здравље становништва, WHO је покренула низ акција и пројеката како би се процениле последице обољења људи изазваних храном на здравствени систем и националну економију. Једна од тих иницијатива је оснивање Епидемиолошке референтне групе за процену оптерећености обољења изазваних храном (енгл. *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group – FERG*). Пројекат Глобалног оптерећења болестима (енгл. *Global Burden of Disease – GBD*) за 204 земље света, регионе и одређене локалитете, води Институт за здравствену метрику и евалуацију (енгл. *Institute for Health Metrics and Evaluation - IHME*) у сарадњи са WHO (Табела 1)

Табела 1. Најчешћи узрочници обољења преносивих храном и њихов здравствено-економски значај

Узрочник обољења/хазард	Родови/врсте хазарда	Инциденција	Смртност	Укупан DALY
Бактерије	<i>Salmonella, Vibrio, E. coli, Shigella, Listeria, Brucella, Listeria, Campylobacter</i>	359.747.420	272.554	20.188.792
Вируси	<i>Noro virus, Hepatitis A</i>	138.513.782	120.814	3.849.845
Протозоа	<i>Entamoeba, Giardia, Cryptococcus, Toxoplasma</i>	77.462.734	6242	1.311.435
Цревни паразити	<i>Cestode, Nematode i Trematode</i>	26.063.664	90.261	11.599.735
Хемијски контаминенти	Афлатоксини, Цијаногени гликозиди, Диоксини, Токсични елементи	217.632	19.712	908.356

Извор: WHO [4]

Комуникације о ризику. Комуникација о ризику се дефинише као размена информација и мишљења о актуелним ризицима и факторима који доводе до појаве ризика, између свих учесника у ланцу безбедности хране. Главни циљ комуникације о ризику је да се повећа свест и сазнање код свих учесника у ланцу хране (државне институције, потрошачи, индустрија, научне институције, медији и др.), како би се донеле рационалне одлуке за процену и управљање ризиком, као и да се становништво правовремено информише у циљу стицања поверења у систем безбедности хране [40]. Комуникација о ризику се мора заснивати на добрим принципима који су неопходни за развој и одржавање поверења свих учесника као што су: отвореност, транспарентност, правовременост и одговорност. Савремена „дигитална интелигенција“ (енгл. *Internet of Things – IoT*) омогућава да се комуникација о ризицима спроводи правовремено на глобалном нивоу путем медија, веб страница, социјалних мрежа (*Facebook, Twitter*), електронске поште (имејл), публикација, састанака, конференција, радионица (*workshops*), вебинара, итд. Размена информација у хитним случајевима у вези са безбедности хране на међународном нивоу одвија се у систему INFOSAN мреже (енгл. *International Food Safety Authorities Network – INFOSAN*) под окриљем FAO/WHO, док је за размену информација о небезбедној храни и храни за животиње која се дистрибуира на тржиште ЕУ, одговоран RASFF систем. Надаље, транспарентност у раду подразумева објављивање контролних листа и упутстава за успостављање система безбедности хране у разним сегментима агроиндустрије на интернет страницама надлежних инспекцијских агенција (EFSA, RASFF) и FVO (енгл. *Food and Veterinary Office*).

Улога ветеринарске службе у концепту *Једног здравља*

Почетак 21. века обележен је појавом неколико пандемија узрокованих новим зооотским вирусима као што су SARS (енгл. *severe acute respiratory syndrome*), HPAI H5N1 (енгл. *highly pathogenic avian influenza*), COVID-19 (енгл. *Coronavirus disease*). Пандемије су уздрмале здравствени и економски систем чак и развијених земаља, указујући на слабости концепције њихове здравствене заштите. Посебан значај представља податак да око 80% патогена који се могу користити у биотероризму су зоонозе за које се са поузданошћу може тврдити да су дивље животиње резервоар или преносилац и на тај начин обезбеђују природну циркулацију и одржавање у природи. Државни органи и научна јавност широм света препознали су потребу интердисциплинарне сарадње у превенцији и контроли инфективних обољења, односно да у холистичком приступу морају да се укључе не само образовни профили медицинске струке, већ и биолози/зоолози, специјалисти животне средине, антрополози, економисти и социолози [8]. Концепт ЈЗ представља заједничку трипартитну колаборативну идеју FAO/WHO/OIE, а све у циљу холистичког приступа решавања комплексних здравствених проблема насталих као резултат интеракције људи, животиња и животне средине [41].

Разматрајући историјске перспективе концепт ЈЗ је далеко од новог. Ветеринарска професија је од самог оснивања (XVIII век) радећи на заштити здравља животиња била у служби јавног здравља и заштите животне средине, промовишући тиме вредности ЈЗ. Немачки лекар *Rudolf Virchow (1821–1902)* уводи термин зоонозе указујући да *између ветеринарске и хумане медицине нема раздвајајуће линије и не сме је бити*. Међутим, у XX веку са интензивним развојем одређених научних области, долази до периодичног раздвајања између ветеринарске и хумане медицине, да би се на крају столећа ове две научне области поново приближиле. Канадски епидемиолог *Calvin Schwabe (1969)*, формализовао је повезаност ветеринарске и хумане медицине као концепт *Једна медицина* (енгл. *One Medicine*) од које ће се развити концепт *Једно здравље*. Ниво експертизе који ветеринарска служба поседује у области здравља животиња, контроли зооноза, биосигурности, безбедности хране, утицаја животиња на животну средину, итд., пружа могућност учешћа у мисији концепта ЈЗ. Улога ветеринарске службе и осталих учесника у ланцу хране дефинисана је Здравственим кодексом за копнене животиње (енгл. *Terrestrial Animal Health Code*) (*Chapter 6.2*) [42]. Документи су усклађени са стандардима *Codex Alimentarius*-а, чиме је обезбеђен интегрисан и мултидисциплинарни приступ безбедности хране. Такође, у *Белој књизи* о безбедности хране и Директиви ЕУ [43], указано је да је правилан узгој и здравље животиња основни предуслов за безбедност хране. Америчка асоцијација ветеринарске медицине (енгл. *American Veterinary Medical Association's –AVMA*) сматра да ветеринарска служба има веома значајну улогу у концепту ЈЗ, јер животиње имају значај у очувању здравља људи и заштите животне средине. Ветеринарска делатност у Р. Србији регулисана је првенствено Законом о ветеринарству. Улога ветеринарске службе у ланцу хране може се поделити на два функционално одвојена, али системски повезана дела.

Мере у примарној производњи. Улога ветеринарске службе у примарној производњи састоји се у планирању биосигурносних мера, спровођењу програма мера здравствене заштите животиње, контроли хране и воде за животиње, спровођењу добробити животиња и по потреби лечењу животиња. Интензификација начина узгоја животиња (фарме) унапредила је превенцију, контролу, надзор, откривање и извештавање о појави обољења код животиња. Међутим, у циљу прогресивног унапређења здравствене заштите животиња и безбедности хране, ниво сагледавања

ветеринарске службе мора да буде широк и да покрива локални (фарме), национални, регионални и интернационални простор, који омогућава концепт ЈЗ (Графикон 2) [44]. Током лечења животиња, улога ветеринарске службе огледа се у примени ветеринарских лекова у складу са упутством. Неправилна примена фармацеутских препарата не само што утиче на ефикасност лекова, већ и на безбедност употребе лекова, доводећи до појаве резидуа и/или њихових метаболита у ланцу хране. Интегрални део система безбедности хране је следљивост. Један од основних захтева Европске уније (ЕУ) у вези са прометом животиња и производа животињског порекла односи се на систем идентификације и регистрације животиња. Предусловни програм за имплементацију концепта ЈЗ на фарми је развој ефикасног система менаџмента здравствене заштите животиња [45]. Нове технологије (IoT) омогућавају увођење интегрисаног ветеринарског информационог менаџмент система (ВИМС) развијеног на такав начин да омогући прикупљање, чување и анализу података као и да обезбеди њихову стручну интерпретацију у складу са законодавством ЕУ и Европским Зеленим споразумом (енгл. *European Green Deal*).

Инспекција меса – од традиционалног начина до анализе ризика. У самој кланици ветеринарска служба преко инспекцијског органа одговорна је за: а) преглед животиња пре клања (*ante-mortem*) који обухвата проверу података из ланца хране и контролу добробити животиња и б) преглед животиња после клања (*post-mortem*). Ова дуална улога ветеринарске службе има за циљ превенцију, контролу и надзор над зоонотским обољењима од значаја за јавно здравље и ветеринарско јавно здравље, а нарочито болести које су одређене зоосанитарним кодексом ОИЕ и које подлежу обавезном пријављивању. Суштински, преглед животиња пре клања (*ante-mortem*) има улогу тријаже, односно да утврди да ли је месо животиња безбедно за људску исхрану или животиња показују знаке болести која представља опасност по здравље људи и/или животиња. Подаци из ланца хране представљају значајан елемент у процени ризика, због чега представљају предмет континуиране евалуације и унапређења. На основу провере података из ланца хране, процене здравственог стања животиња приликом доспећа у кланицу, у депоу током одмора и непосредно пре клања, животиње се прослеђују на „рутинско” клање (месо безбедно за људску исхрану) или се задржавају ради даљег и детаљнијег испитивања (сумњиво). У зависности од исхода дијагнозе, одлука може бити да се животиње кољу одвојено или животиње морају бити уклоњене из ланца хране (месо није безбедно за људску исхрану).

Прегледом након клања (*post-mortem*) треба прегледати све спољашње површине, уз минимално манипулисање труповима и органима. Посебну пажњу треба обратити на откривање зоонотских обољења која су одређена зоосанитарним кодексом ОИЕ. Методе палпације и инцизије делова трупа и изнутрица, као и лабораторијска испитивања, користити само ако је неопходно [46]. Традиционални ветеринарско-санитарни преглед животиња после клања који се заснива на макроскопском прегледу и по потреби палпацији и инцизији органа, уведен још средином XIX века (*Robert von Ostertag*, 1864 – 1940), морао је да претрпи значајне измене јер се природа проблема присуства зоонотских агенаса код животиња за клање значајно променила. Многе болести животиња су временом или искорењене или знатно редуковане (туберкулоза, трихинелоза, цистицеркоза или антракс), чему је значајно и допринела инспекција меса [29]. С друге стране, интензивни систем гајења животиња је довео до великог повећања броја клинички здравих животиња које долазе на клање и учесталости неких супклиничких инфекција и/или фекалног излучивања зоонотских агенаса (*Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* O157, итд.) без икаквих симптома које је немогуће открити традиционалном инспекцијом меса. Стога се сматра да традиционални систем,

иако је историјски пружио велики допринос у осигурању безбедности меса, више није довољан за адекватно осигурање здравља људи од алиментарних хазарда и да је неопходно његово значајно унапређење [47]. Из наведених разлога, савремени систем безбедности хране мора користити интегрисани и лонгитудинални приступ базиран на анализи ризика и коришћењу алата којима се врши непосредна контрола хазарда (на пример, предусловни ДПП/ДХП програми и НАССР) и повезаних здравствених ризика, праћење главних трендова хазарда у ланцу хране и појава болести код људи. Овај проактивни приступ заснива се на анализи, односно на научно валидним информацијама које се користе за адекватну идентификацију и карактеризацију релевантних хазарда и процену ризика од њих [48].

Законом о безбедности хране [9] и Законом о ветеринарству [11] прописана је обавеза за субјекте у пословању храном да успоставе, примењују и континуирано одржавају поступке засноване на принципима НАССР-а у свим фазама производње, прераде и дистрибуције хране, након примарне производње и пратећих делатности. У модерном управљању безбедношћу хране, ветеринарска служба помаже произвођачима у успостављању система за осигурање безбедности хране у складу са принципима ДПП, ДХП и НАССР. С друге стране, преко инспекцијских органа проверава се да ли систем за безбедност хране који спроводи произвођач функционише успешно, кроз службене провере (аудите) ДПП/ДХП и НАССР [42].



Графикон 2. Улога ветеринарске службе у безбедности хране и концепту *Једног здравља* [42].

Процена ризика код животиња. У интегрисаном систему безбедности хране, инкорпорираном у концепту ЈЗ, храна за животиње представља прву карику у ланцу безбедности хране. Процена ризика код животиња концептуално је иста као и у случају здравља људи, међутим, бројне физиолошке и метаболичке различитости између животињских врста (моногастричне животиње и преживари), као и унутар самих врста (товна и млечна грла), у знатној мери отежавају процену ризика у делу који се односи на токсикокинетику и токсикодинамику једињења. Такође, разлике у начину исхране различитих животињских врста отежавају и процену изложености [34]. Директивом ЕУ [17] прописан је обавезан мониторинг контаминената у храни за животиње са циљем

заштите здравља животиња и могуће појаве резидуа у примарним производима анималног порекла.

Закључак

И поред огромног напора у развој превентивних и контролних мера, обољења људи изазвана храном представљају озбиљан јавно-здравствени проблем у земљама широм света. У досадашњем раду концепт *Једно здравље* показао се као визионарски и указао на значај интердисциплинарног, међусекторског приступа у превенцији и контроли нагло избијајућих заразних болести. Нови трендови у безбедности хране захтеваће снажније интегрисање свих учесника у ланцу хране уз могућности које пружају модерна средства информационих технологија (ИоТ). За имплементацију принципа и концепта *Једно здравље* у Србији, неходан је системски приступ (ЈЗ инфраструктура) који подразумева активности на локалном нивоу (*bottom-up*) уз активно укључивање образовних и државних институција (*top-down*). Формирање националног координационог тела (*focal point*) за ЈЗ, кога ће чинити мултидисциплинарни тим стручњака са задатком да пружи подршку ЈЗ активностима на локалном и државном нивоу. Поред тога, наставним планом и програмом (*curriculum*) образовних институција треба предвидети наставне предмете који ће својом садржином и проактивним приступом, мењати традиционални начин рада у холистички, мултидисциплинарни приступ. Циљ тако постављених студијских програма је школовање нове генерације стручњака/истраживача који ће имати теоретско знање и практичне вештине за планирање (*road map*) превенције, контроле и надзора над болестима од значаја за јавно здравље.

Захвалница: Министарству просвете, науке и технолошког развоја Р. Србије, Уговор о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО за 2021. годину бр. 451-03-9/2021-14/200050. Аутори захваљују др Мирјани Гуриновић, научном саветнику Центра изузетне вредности у области истраживања исхране и метаболизма Института за медицинска истраживања, Институт од националног значаја за Р. Србију и проф. др Јелки Плеадин, Хрватски ветеринарски институт, Загреб Хрватска, за конструктивне коментаре током израде рада.

Литература

1. Codex Alimentarius Commission (CAC). Principles and guidelines for national food control systems (CAC/GL 82-2013). Rome, Italy: FAO/WHO 2013.
2. El Bilali H, Callenius C, Strassner C, Probst L. Food and nutrition security and sustainability transitions in food systems. *Food Energy Secur* 2019; 8(2): e00154. doi:[10.1002/fes3.154](https://doi.org/10.1002/fes3.154)
3. Garcia SN, Osburn BI, Jay-Russell MT. One Health for Food Safety, Food Security, and Sustainable Food Production. *Front Sustain Food Syst* 2020; 4:1. doi:[10.3389/fsufs.2020.00001](https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00001)
4. World Health Organization. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. Geneva, Switzerland: WHO 2015. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/199350>
5. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C et al. Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the environmental burden of disease from environmental risks [Internet]. Geneva, Switzerland: WHO 2016. Available

- from:http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/ (27 September 2021, date last accessed).
6. Institut za javno zdravlje Srbije (IZJZS). Dr Milan Jovanović Batut“, Zdravstveno-statistički godišnjak Republike Srbije, 2019;2020.
 7. Milicević D, Udovički B, Petrović Z, Janković S, Radulović S, Gurinović M, Rajković A. Current status of mycotoxin contamination of food and feeds and associated public health risk in Serbia. *Meat Technology* 2020; 61(1): 1–36.
 8. Rüegg S, McMahon JB, Haesler B, Milicevic D, et al. A blueprint to evaluate One Health. *Front Public Health* 2017; 5:20.doi: 10.3389/fpubh.2017.00020
 9. Zakon o bezbednosti hrane. Službeni glasnik RS, br. 41/2009 i 17/2019.
 10. Zakon o inspekcijском nadzoru. Službeni glasnik RS, br. 36/2015.
 11. Zakon o veterinarstvu. Službeni glasnik RS, br. 91/2005, 30/2010, 93/2012 i 17/2019 - dr. zakon.
 12. Zakon o zaštiti životne sredine. Službeni glasnik RS, br. 95/2018 – dr. zakon.
 13. FAO. Food safety risk analysis. A guide for national food safety authorities. Rome, Italy: FAO/WHO 2009. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/riskanalysis06.pdf>; 2006.
 14. Pravilnik o prijavljivanju zaraznih bolesti i posebnih zdravstvenih pitanja Sl. glasnik RS, br. 44 od 9. maja 2017, 58 od 27. jula 2018.
 15. EC. Council Directive 96/23/EC for the monitoring of certain substances and residues thereof in certain animal products. *Off J EU* 1996;L:196.
 16. EC. Commission Decision 97/747/EC. Fixing the levels and frequencies of sampling provided for by Council Directive 96/23/EC. On measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products. *Off. J. EU* 1997;L:125.
 17. EC. Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. *Off J EU* 2002;L:140.
 18. EC. Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. *Off J EU* 2003;L:325/31.
 19. Miličević D, Janković S, Stefanović S. Mikotoksini: analiza rizika, principi i procedure. *Hrana i ishrana* (Beograd) 2018; 59(1): 3-11.
 20. EC. Commission Regulation No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. *Off J EU* 2002; L:31/1.
 21. Codex Alimentarius Commission. (CAC). CAC/GL., 62-2007: Working Principles for Risk Analysis for Food Safety for Application by Governments [Internet]. Rome, Italy: WHO/FAO/UN 2007.
 22. Trajković Pavlović LJ. Stručna osnova za kontrolu mikrobiološke bezbednosti hrane koja se stavlja u promet. *Hrana i ishrana* (Beograd) 2014; 55(1):1–6.
 23. Bosch A, Gkogka E, Le Guyader FS, et al. Foodborne viruses: detection, risk assessment, and control options in food processing. *Int J Food Microbiol* 2018; 285:110–28.
 24. Robertson LJ, Lalle M, & Paulsen P. Why we need a European focus on foodborne parasites. *Exp Parasitol* 2020; 214:107900. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2020.107900>
 25. Stopić M, Bobić B, Dakić Z, et al. Taeniosis and cysticercosis in Serbia, 1990–2018: Significance of standard of living. *Int J Infect Dis* 2019; 86:135–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.07.010>

26. Klun I, Ćosić N, Ćirović D, Vasilev D, Teodorović V, & Djurković-Djaković O. *Trichinella spp.* In wild mesocarnivores in an endemic setting. *Acta Vet Hung* 2019; 67(1):34–9. <https://doi.org/10.1556/004.2019.004>
27. Juntas P, Zabavnik-Piano J, Ambrožič I. Prioni i transmisivne spongiformne encefalopatije životinja. *Veterinarski glasnik* 2017; 71(1):1–15.
28. Milićević D, Škrinjar M, and Baltić T. Real and Perceived Risks for Mycotoxin Contamination in Foods and Feeds: Challenges for Food Safety Control. *Toxins* 2010; 2(4): 572-592; doi:10.3390/toxins2040572.
29. Buncic S. *Integrated Food Safety and Veterinary Public Health*. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI International Publishing; 2006.
30. Milićević D. Mikotoksini u lancu hrane-hemijski, biološki i zdravstveni aspect. Monografija. Beograd: Institut za higijenu i tehnologiju mesa; 2016.
31. Gurinovic M. Nutrition epidemiology and public health nutrition. Reference Module in Food Sciences. Elsevier; 2016. 1–6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03491-0>.
32. EFSA. Guidance on the EU menu methodology. *EFSA J* 2014;12:3944.
33. EFSA. Scientific Committee Scientific Opinion on the applicability of the Margin of Exposure approach for the safety assessment of impurities which are both genotoxic and carcinogenic in substances added to food/feed. *EFSA J* 2012; 10:2578.
34. Dorne JLCM, Fink-Gremmels J. Human and animal health risk assessments of chemicals in the food chain: Comparative aspects and future perspectives/ *Toxicol Appl Pharm* 2013; 270:187–95.
35. EFSA Scientific Committee. More SJ, Bampidis V, Benford D , et al. Guidance on the use of the Threshold of Toxicological Concern approach in food safety assessment. *EFSA J* 2019;17.
36. EFSA. Dorne JLCM, Crepet A, te Biesebeek JD, Machera K, and Hogstrand. Human risk assessment of multiple chemicals using component-based approaches: A horizontal perspective. *EFSA supporting publication* 2020; EN-1759.
37. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Department of Health and Human Services, Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. CDC, Atlanta, SAD: 2009.
38. Milicevic D, Nastasijevic I, Petrovic Z. Mycotoxin in the food supply chain—implications for public health program. *J Environ Sci Heal C* 2016; 34(4):293–319. DOI:10.1080/10590501.2016.1236607.
39. Popović V, Vuković P, Ćosić M. Food safety and quality policy in the republic of Serbia. *Ekonomika poljoprivrede* 2017; 64 (4):1607–17.
40. EC Regulation (EU) 2019/1381 of the European Parliament and of the council, on the transparency and sustainability of the EU risk assessment in the food chain and amending Regulations (EC) No 178/2002, *Off J EU* 2019; L:231/1.
41. Gibbs EPJ. The evolution of One Health: A decade of progress and challenges for the future. *Vet Rec* 2014; 174(4):85–91. <https://doi.org/10.1136/vr.g143>
42. World Organisation for Animal Health (OIE)—Terrestrial animal health code, 18th Ed. Paris: OIE; 2009.
43. EC. COUNCIL DIRECTIVE 2002/99/EC of 16 December 2002. Laying down the animal health rules governing the production, processing, distribution and introduction of products of animal origin for human consumption. *Off J EU* 2002;L:18/11.
44. Bureau JC, & Swinnen J. EU policies and global food security. *Glob Food Sec* 2018; 16:106–15. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.12.001>

45. Plavšić B, Nedić D, Mićović Z, Tešić M, Stanojević S, Ašanin R, Krnjaić D, Tajdić N, Milanović S. Veterinarski informacioni menadžment sistem (VIMS) u procesu prijavljivanja i menadžmenta zaraznih bolesti. Acta vet (Beograd) 2009; 59(1):99–108.
46. EC. Commission Regulation (EU) No 218/2014 of 7 March 2014 amending Annexes to Regulations (EC) No853/2004 and (EC) No854/2004 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) No2074/2005. Off J EU 2014;69/95.
47. Buncic S, Alban L, Blagojevic B. From traditional meat inspection to development of meat safety assurance programs in pig abattoirs – The European situation. Food Control 2019; 106:106705. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.06.031>
48. EFSA. BIOHAZ Panel, Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (bovine animals). EFSA J 2013; 11(6):3266, 261 pp. doi:10.2903/j.efsa.2013.3266

Др Драган Милићевић

научни саветник

Институт за хигијену и технологију меса

Каћанског 13

11040 Београд

dragan.milicevic@inmes.rs