

Споредни производи индустрије меса: настајање, прерада и употреба

Ђорђе Окановић, Милутин Ристић

Сажетак *Нешкодљиво уклањање нејестивих производа клања животиња је незамјенљива ветеринарско-санитарна и превентивна мјера у сузбијању ширења заразних болести код људи и животиња. Све се више наглашава и њена улога у санирању и очувању животне средине.*

Управљање нуспроизводима и отпадом животињског поријекла у Републици Српској није ријешено на адекватан начин и представља опасност, како по здравље људи тако и по здравље животиња. Успостављање одрживог система је од изузетне важности за даљи развој пољопривреде, предуслов је одрживог привредног раста и отварања иностраних тржишта за пољопривредне производе из Републике Српске.

Да би се то испунило, јавља се и потреба организованог сакупљања, складиштења и уклањања животињских споредних производа из сточарске производње и кланичне индустрије, путем техничког прерађивања у специјалним фабрикама у којима се из ове сировине добијају високопротеинска хранива за исхрану животиња или сировине за производњу биогорива (биогаз, биодизел) уз потпуну заштиту животне средине.

Систем локалних међуобјеката за складиштење животињског отпада погодан је као рјешење, праћен одговарајућом мрежом за сакупљање нуспроизвода и отпада животињског поријекла и погонима за његово збрињавање.

Економска страна овог проблема подразумијева сакупљање и нешкодљиво уклањање великих количина биолошког материјала. Уколико се отпаци животињског поријекла не прераде (рециклирају), они представљају изгубљену сировину за производњу протеинскоенергетских хранива, техничке масти за хемијску индустрију или висококалоричног горива.

По одредби Европске уније (Regulation (EC) No 1069/2009), прерадом здравствено безбједних нејестивих нуспроизвода закланих животиња (материјал категорије 3) могу да се добију: протеинска, протеинско-минерална и енергетска хранива за исхрану животиња, техничка маст, перје за текстилну индустрију, кожа, а од угинулих животиња (материјал категорије 2): месно-коштано брашно као енергент, техничка маст као сировина за даљу прераду у хемијској индустрији или производњи биодизела, биогаз, компост.

Кључне речи: *Животињски споредни производи, Нешкодљиво уклањање*

13.1. Увод

Велико учешће сточарских производа у укупном производу агроиндустријског сектора, и велики степен кориштења природних ресурса кроз реализацију масовне производње хране, поставља императив озбиљног приступања реализацији свих активности потребних да се реализују кораци интегралног одрживог технолошког развоја. То ће разријешити постојеће проблеме, увести неопходна развојна рјешења и обезбједити услове за стратешко приступање планирању и управљању, са аспекта карактеристика природних ресурса и захтјева тржишта, незамјењивим и неизоставним сегментом агроиндустријског комплекса (Meуer 2007).

Уз настојање да се произведу што веће количине материјалних добара, која треба да задовоље потребе човјека за што вишим животним стандардом и створе оптимални услови за одржавање здравственог стања, савремена техничка цивилизација ствара и велике количине отпадних материја које негативно утичу на животну средину, деградирајући је до те мјере да она постаје штетна по здравље људи и животиња. Загађивачи су многобројне неорганске и органске материје, које у организам доспијевају загађеним ваздухом, водом и највећим дијелом храном у малим количинама, али се временом накупљају у појединим ткивима и органима, изазивајући обољења, дегенерацију или смрт организма (Ristić i sar. 2000).

Захтјеви за све већом производњом хране намећу потребу за ефикаснијим управљањем економским ресурсима, који такву производњу прате. Управљање пољопривредним ресурсима пресудно је за опстанак човјечанства, односно, економски, културни и социјални развој друштва. Чини се да тежња за бољим води

и до супротних појава. То се у потпуности односи и на пољопривредну и сточарску производњу, код којих долази до многих промјена. Све већа потрошња протеинске хране усмјерава сточарство на производњу већег броја животиња. Тај тренд омогућен је и индустријском припремом хране за животиње и све већом аутоматизацијом и механизацијом у сточарству (Окановић и сар. 2008).

Нешкодљиво уклањање нејестивих животињских производа пролазило је кроз различите фазе у својој дугој историји све до данашњег дана, када му се придаје изузетан значај. Данас је то незамјенљива ветеринарско-санитарна и превентивна мјера у сузбијању ширења заразних болести код људи и животиња. Све се више наглашава и њена улога у санирању и очувању животне средине (Ђукић и Окановић 2011).

Велики обим производње, који је концентрисан на овој начин дефинисаном ланцу масовне производње хране, условљава да су постојећи пропусти уједно и извор великих губитака у сегментима, гдје се појављују слабе карике у ланцу производње, прераде и пласмана, али истовремено и потенцијалне тачке значајних унапређења и доприноса националној економији и конкурентности ове групе производа на свјетком тржишту (Rowe et al. 2007).

Да би схватили комплексност овог проблема, у раду смо описали савремене погледе и рјешења ове проблематике.

13.2. Значај нешкодљивог уклањања нуспроизвода животињског поријекла

Неопходност рјешења нешкодљивог уклањања споредних производа животињског поријекла, са искориштењем прерадом у производе за исхрану животиња и биоенергената, расте са интензивирањем сточарске производње, повећања капацитета индустријских кланица, изградњом нових малих кланица, погона за прераду меса и порасту државног и међународног промета са животињским комерцијалним производима (Окановић et al. 2011).

Правилно рјешење нешкодљивог уклањања животињских споредних производа може се сагледати са три кључна аспекта који морају да испуне технолошка рјешења уклањања овог материјала прерадом и то:

- епидемиолошко-епизоотиолошког аспекта,
- аспекти заштите животне средине и
- економског аспекта.

13.2.1. Епидемиолошко-епизоотиолошки аспект

Обзиром да се животињски производи (нејестиви споредни производи закланих животиња, угинуле животиње и други животињски отпаци из сточарске

производње) морају третирати као потенцијални извори заразних обољења људи и животиња, њиховом санитарном уклањању придаје се изузетан значај.

Ristić i sar. (2000) у својим истраживачким радовима наводе да у запатима животиња постоје јединке које не показују никакве клиничке знаке обољења, али носе у себи одређене патогене узрочнике, које за живота излучују у околину (фецес, урин), а после угинућа или клања таквих животиња узрочници се налазе у њиховим лешевима и кланичним отпацима. Код животиња угинулих од инфективних обољења долази прије смрти до бактериемије, односно виремије (салмонелозе, црвени вјетар, свињска куга и други узрочници). Стога се свака угинула животиња и нејестиви споредни производи клања морају посматрати као највећи потенцијални извор заразе.

Уколико се дозволи да дијелове заражених угинулих животиња разносе пси и дивље животиње, узрочници ових обољења могу да се разнесу на веће удаљености и контаминирају земљиште у ширем опсегу. На такав начин долази до стварања такозваних антракских и шуштавчевих дистрикта, који представљају велику дугогодишњу опасност за животиње тог подручја, али исто тако и за здравље људи.

Према Ristiću i sar. (2011), број познатих зооноза у свијету је велики (око 180), а свједоци смо појављивања неких нових, које до сада нису биле регистроване као зоонозе (лајм-борелиоза, ебола, ерлихиоза, а од 2005. године званично и птичји грип).

Према подацима Свјетске здравствене организације тренутна епизоотиолошко-епидемиолошка ситуација у свијету указују на чињеницу да је велики број заразних болести у експанзији и да се са правом може рећи да будућност човјечанства припада заразним болестима, које сваким даном све више узимају свој данак у појединим дијеловима свијета. Примјер комплексности сузбијања зооноза у нашој земљи била би сузбијања бруцелозе, бјеснила, туларемије, трихинелозе, Q-грознице и других зооноза (Ristić i sar. 2001).

Наведени подаци потврђују да нуспроизводи животињског поријекла са епизоотиолошког и епидемиолошког становишта представљају велику опасност за здравље животиња и људи, па се самим тим намеће и потреба за брзим и ефикасним, а истовремено безопасним, уклањањем поменутих материја.

13.3. Аспекти заштите животне средине

Данас се све више поклања пажња и ради на заштити и унапређењу животне средине, јер је она угрожена стварањем и гомилањем отпадних материја. Неадекватно управљање анималним отпадом представља огромну пријетњу по животну средину, угрожава природне ресурсе, водотокове, изворишта пијаће воде, земљиште и атмосферу.

Уз интензивирање производног процеса у сточарству и стварање све веће количине меса, јавља се и проблем угињавања животиња и гомилања кланичних отпадака. Угинуле животиње и кланични нејестиви споредни производи, као отпадне материје које настају у току производног процеса уколико се нешкодљиво не уклоне, могу да се јаве као озбиљна кочница у даљем унапређењу производње, у овом случају хране, и као такви значајни су загађивачи животне средине. Са друге стране, они могу да загаде животну средину до мјере када она омета испољавање умних и радних способности човјека и могућности његове рекреације (Ђukić i Okanović 2012).

Угинуле животиње и нејестиви споредни производи из кланичне индустрије, као уосталом и све органске материје, подлијежу врло брзом разграђивању. Тај процес је праћен стварањем производа распадања, махом гасова (амонијак, водониксулфид, меркаптани), али и других производа распадања, као што су масне киселине, ароматичне киселине и други. Анимални отпаци и нејестиви споредни производи у распадању загађују не само ваздух смрдљивим и отровним гасовима, него и земљиште, храну и воду (Оkanović i sar. 2018).

Baras et al. (2007) у своме раду наводе да највећи дио крви завршава у канализацији, односно отпадним водама, а само се мали дио сакупља и прерађује. Овим путем водотокови се физички онечишћавају, а, паралелно томе, крв у таквим срединама представља хранљиву подлогу за микроорганизме, од којих су многе врсте патогене за човјека и животињски свет. Биолошка потрошња кисеоника крви је око 100.000 mg/l. Загађење водотокова отпадном крвљу у 1989. години у СФР Југославији износило је око 57×10^9 t, што одговара загађењу које проузрокује милион становника.

Загађивање животне средине анималним отпацима показује и друге негативности. Познато је да се на мјестима на којима се гомила и разграђује органска материја редовно стварају ројеви мува. Таква мјеста, такође, стварају идеалне услове за живот и других инсеката и глодара. Они омогућавају ширење инфекције, али и битно доприносе деградацији визуелног доживљаја средине коју насељавају. Неправилна манипулација угинулим животињама и споредним производима са фарми и кланица води, такође, загађивању земљишта, текућих и подземних вода, хране и разних предмета, што их чини неподесним или мање вриједним за употребу (Nježić i Okanović 2010).

Естетска неприхватљивост овако угрожене животне средине један је од проблема коме се све више посвећује простор и вријеме.

13.4. Економски аспект уклањања угинулих животиња и нејестивих нуспроизвода животињског поријекла

Економска страна овог проблема подразумева сакупљање и нешкодљиво уклањање великих количина биолошког материјала, који изискује трошкове који оптерећују производну цијену добијених производа. Уколико се отпац животињског поријекла не прераде (рециклирају), они представљају изгубљену сировину за производњу протеинско-енергетских хранива, техничке масти за хемијску индустрију, или високоенергетског горива. Високовриједни протеини, које је могуће извући из појединих категорија нуспроизвода животињског поријекла, могу се употријебити за производњу хране за кућне љубимце, или производњу хране за рибе, што свакако представља велики потенцијал (Tica et al. 2011).

По одредби Европске уније (Regulation No 1069/2009), прерадом здравствено одговарајућих нејестивих споредних производа закланих животиња (материјал категорије 3) могу да се добију:

- протеинска, протеинско-минерална и енергетска хранива за исхрану животиња,
- техничка маст,
- перје за текстилну индустрију,
- кожа, рогови, папци, длаке,

а од угинулих животиња (материјал категорије 2):

- месно-коштано брашно као енергент,
- техничка маст као енергент или сировина за даљу прераду у хемијској индустрији или производњу биодизела и
- биогаз, компост.

Нешкодљивим уклањањем описаног анималног отпада (материјал категорије 1) спаљивањем на високим температурама изнад 850°C може да се добије топла вода или водена пара, као енергент за рад погона којима је потребна топла вода или водена пара и пепео за насипање путева.

Поменућемо само да се одговарајућим поступцима прикупљања крви и технолошком обрадом могу добити различити производи за хуману употребу, прије свега производи који се користе као функционални додаци у изради производа од меса, а посебним поступцима прераде може се искористити као сировина за фармацеутску индустрију, или за употребу у изради функционалне хране. Са друге стране, ако се индустријска крв сакупи и преради по одговарајућем технолошком поступку у фабрици за прераду осталих животињских споредних производа на посебном постројењу, може се добити високопротеинско храниво за исхрану животиња, богато најчешће дефицитарним есенцијалним аминокиселинама, витаминима и минералним материјама, а нарочито гвожђем (Okanović et al. 2010a).

Производи (месно-коштано брашно и маст) добијени прерадом материјала категорије 1 погодни су за кориштење као енергетско гориво, односно као гориво за директно спаљивање у посебно грађевински одвојеним објектима, у складу са законском регулативом.

Уколико се правилно сагледају сви наведени аспекти, јасно је од коликог је значаја организовано рјешавање нешкодљивог уклањања кланичних нејестивих споредних производа закланих и угинулих животиња техничком прерадом у циљу спречавања ширења заразних болести, успјешне заштите и санирања животне средине и рационалног кориштења ових отпадака.

13.5. Категоризација нуспроизвода животињског поријекла

Према дефиницији датој у Regulation (EC) No 1069/2009, нуспроизводи животињског поријекла могу бити дијелови тијела или читави трупови животиња, производи животињског поријекла, односно други производи добијени од животиња који нису намијењени за исхрану људи. Производи дефинисани у Regulation (EC) No 1069/2009 обухватају отпатке од хране добијене у поступку припреме хране, искориштено јестиво уље, остатке од хране из ресторана и кетеринга, животињски отпад који настају у месарама и кланицама, животињску крв, перје, вуну, копита, папке, кожу, угинуле домаће животиње, лешеве кућних љубимаца, лешеве угинулих животиња поријеклом из зоолошких вртова и циркуса, ловачке трофеје, стајњак, јајне ћелије, ембрионе и сјеме животиња које није намијењено за размножавање, односно репродукцију животиња.

Члан 6 Закона о нуспроизводима животињског поријекла (Сл. Гласник РС 2013) дефинише да се нуспроизводи разврставају, зависно од степена ризика за јавно здравље и здравље животиња, на материјал Категорије 1, Категорије 2 и Категорије 3.

Категорија 1

Животињски отпад и нуспроизводи животињског поријекла сврстани у категорију 1, представљају материјале са највећим ризиком по здравље људи и животиња:

- животиње позитивне и сумњиве на ТСЕ (преносиве болести из групе спонгиформних енцефалопатија),
- специфични ризични материјали,
- експерименталне животиње,
- материјал животињског поријекла са резидуама,
- кухињски отпад из међународних превозних средстава,
- мјешавина материјала све три категорије.

Категорија 2

Материјали категорије 2 обухватају сљедеће производе са ограниченим ризиком:

- убијене и угинуле животиње са фарме без специфичних ризичних материјала,
- производи од животиња са фарме који садрже резидуе ветеринарских лекова,
- одбачени производи животињског поријекла,
- остаци (од 6 mm) из кланица за свиње и живину,
- мјешавине материјала друге и треће категорије,
- некатегорисани производи који не спадају у категорију 1 или категорију 3,
- екскрети и садржај дигестивног тракта.

Категорија 3

Наведеној категорији припадају само нуспродукти настали током узгоја и технолошке обраде здравих животиња:

- дијелови закланих животиња који потичу из принудног клања и условно употребљиви,
- рожне творевине закланих животиња (кожа, папци, чекиње, перје и кљунови),
- дијелови закланих животиња проглашених употребљивим након анте мортем прегледа,
- крв (ограничења код крви од преживара),
- нуспродукти животињског поријекла добијени из прераде хране,
- животне намирнице животињског поријекла које више нису намијењене исхрани,
- сирово млијеко, јаја, нуспроизводи из инкубатора нуспродукти од риба,
- кухињски отпад.

Категорисани отпад носи градуисане ризике и према претпостављеним ризицима одређени су и поступци збрињавања за све три категорије.

Материјал категорије 1 је утврђен као најризичнији и наведена директива захтијева спаљивање у специјалним пећима и на одређеним температурама. Допуштена је могућност након обраде у овлашћеном објекту комбинованим спаљивањем или закопавањем на одобреним депонијама. У случају кухињског отпада могуће је директно одлагање на депонију.

Материјал категорије 2 подлијеже одлагању и употреби након припремне обраде у одабраним објектима за прераду, гдје је стандардима одређена стерилизација под притиском 20 минута на температури 133°C и притиску од 3 бар. Послије наведеног пред-третмана у предвиђеним објектима овај отпад се уводи у процес добијања биогаза и компоста, или у техничке сврхе. Нуспродукти као: стајњак, садржај дигестивног тракта, млијеко, стеља, јаја и технопатска угинућа, није потребно претходно третирати, могу се директно укључити у процес добијања биогаза или компостирање.

Материјал категорије 3 може се искористити за компостирање и као храна за кућне љубимце, док се кухињски отпад третира по националном закону, или се користи у техничке сврхе.

13.6. Стање нуспроизвода животињског поријекла у Републици Српској

Управљање нуспроизводима и отпадом животињског поријекла у Републици Српској није ријешено на адекватан начин и представља опасност, како по здравље људи тако и по здравље животиња. Успостављање одрживог система управљања анималним отпадом је од изузетне важности за даљи развој пољопривреде, предуслов је одрживог привредног раста и отварања иностраних тржишта за пољопривредне производе из Републике Српске. Један од услов за приступ иностраним тржиштима је увођење и примјена високих стандарда везаних за управљање анималним отпадом.

Нуспроизводи и отпад животињског поријекла у Републици Српској се сада одлаже без претходног третмана на комуналне депоније, неусловна сточна гробља, и на друге неодговарајуће локације, које нису евидентирани и о којима нема података, као што су дивље депоније, сметљишта и сл. Имајући у виду оптерећеност укупног екосистема загађењима, интензитет пољопривредне производње и мале капацитете за одлагање, ризик који настаје због неодговарајућег начина управљања отпадом животињског поријекла, престаје да буде проблем само руралних средина, већ доминантно постаје и урбани проблем, нарочито на периферијама градова.

13.6.1. Количине нуспроизвода животињског поријекла у Републици Српској

На основу прегледа укупног клања стоке у Републици Српској (<http://www.rzs.rs.ba>) можемо дати потенцијалне количине нејестивих нуспроизвода закланих животиња.

Из табеле 13.1. видимо да је највећи генератор нуспроизвода животињског поријекла клање живине, а најмање анималног отпада добијамо клањем оваца и прерадом рибе. Укупне количине су 13.324 t за годину дана, што дневно износи око 50 t.

Ако количини од 13.234 t (табела 13.1) додамо још и количину анималног отпада која настаје у промету робе (свјеже месо, изнутрице, сувомеснати производи, кобасичарски производи, маст), као и количину животињских лешева која се може сакупити, треба, уколико не дође до драстичних промјена (График 13.1) у производњи стоке и кланичној индустрији, рачунати на цца 15.000 тона

животињских споредних производа годишње, које треба нешкодљиво уклонити, односно цца 50 тона на дан.

Табела 13.1. Количине нуспроизвода клања животиња у Републици Српској (2017. година)
Table 13.1. Animal by-product quantities in Republika Srpska (2017. year)

Врста животиња	Заклане животиње*, ком	Нуспроизводи**, kg/ком	Нуспроизводи, t
Говеда	10.204	121,72	1.242
Свиње	96.623	17,40	1.681
Овце	8.492	7,13	61
Живина	10.254.145	0,92	9.434
Риба, t	2.042	35%	817
Укупно, t			13.234

* <http://www.rzs.rs.ba>

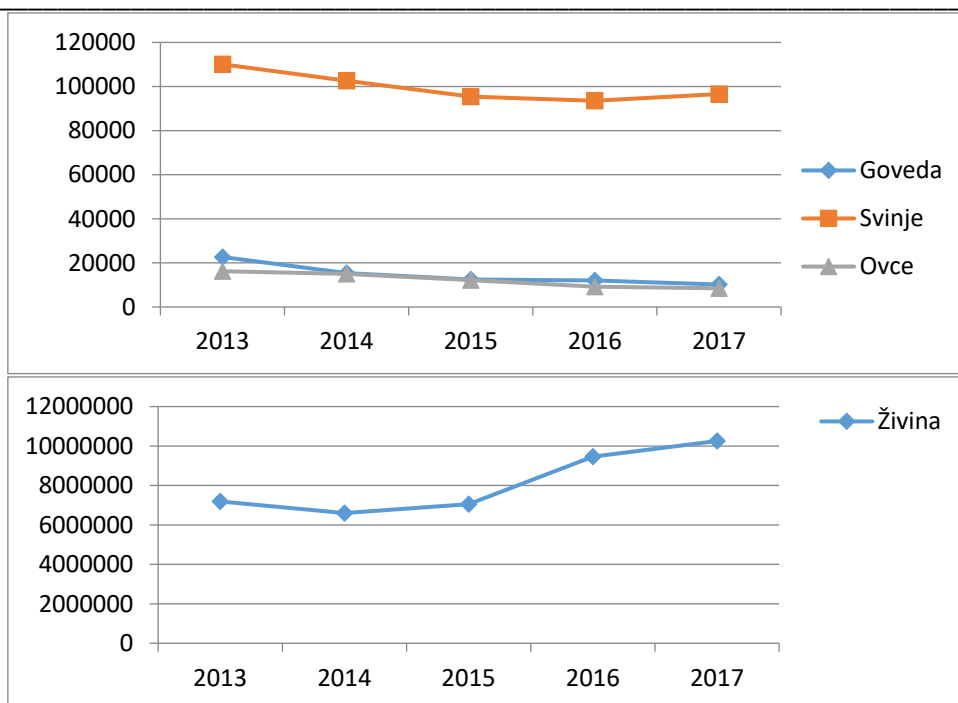
** Ristić et al. (2011)

13.7. Квалитет и могућност искориштења нуспроизвода клања животиња

У више истраживања и објављених радова показано је да су нуспроизводи клања животиња добра сировина за добијање протеинских хранива, техничке масноће, биогорива итд.

У својим истраживањима Ристић и сар. (2008а) су доказали да су свињска цријева добра сировина за производњу протеинских хранива. Рутински очишћена цријева и опрана цријева (слика 13.1) садрже значајне количине есенцијалних и условно есенцијалних аминокиселина, а присутна микрофлора захтијева брзу прераду, одмах после добијања, или складиштење на ниским температурама и примјену одређеног топлотног третмана.

Окановић и сар. (2010) су показали да су испитане врсте нејестивих споредних производа клања свиња (крви, цријева без садржаја, мјешаних месно-масних отпадака и конфиската (плућа)) значајан извор хранљивих материја (слике 13.1-13.3, табела 13.2) за производњу високовриједних хранива за исхрану животиња. Мијешани месно-масни отпаци се одликују високим садржајем масти (38%), док се крв може сматрати значајним извором есенцијалних масних киселина.



Граф 13.1. Клање стоке у Републици Српској 2013-2017 (www.rzs.rs.ba)

Graph 13.1. Slaughtered livestock in the Republic Srpska 2013-2017 (www.rzs.rs.ba)



Слика 13.1. Свињска
цријева
Figure 13.1. Pork intestines

Слика 13.2. Кости
Figure 13.2. Bones



Слика 13.3. Мијешани отпаци
Figure 13.3. Mixed waste

Табела 13.2. Основни хемијски састав нејестивих нуспроизвода клања свиња (*Okanović u sar. 2010*)

Table 13.2. Basic chemical composition of inedible by products of slaughtered pigs (*Okanović et al. 2010*)

Нуспроизвод	Влага	Протеини	Маст	Пепео
Крв (коагулисана)	79,46	18,90	0,32	0,82
Цријева без садржаја	70,38	7,99	13,00	0,48
Мијешани месно-масни отпаци	48,76	11,10	38,00	2,04
Конфискати (плућа)	77,36	13,62	5,81	1,32

У живинским кланицама стварају се значајне количине нејестивих споредних производа. Влажно перје чини око 15% у односу на живу масу товних пилића. Хемијске карактеристике сировог перја указују да перје представља повољну сировину за прераду у протеинско храниво за исхрану одређених врста животиња. Међутим, протеини сировог перја (кератини) слабо су сварљиви (око 19%). *Kormanjoš i sar. (2007)* су примијенили нов поступак технолошке обраде перја (хидролизом) за производњу хемијско-нутритивно вриједне протеинске каше за исхрану животиња побољшане сварљивости протеина (83,14%) и примјеном повишеног притиска за добијање нутритивно вриједног брашна од хидролизованог перја (*Kormanjoš i sar. 2012*).

Да су нуспроизводи клања живине добра сировина, крв и перје представљају значајан извор протеина, а меки отпаци, главе и ноге, као и мијешана сировина,

поред протеина, значајан су извор и сирове масти (слика 13.4, табела 13.3) и да се прерада ових сировина може усмјерити у производњу хранива за исхрану свиња и кућних љубимаца, показали су Okanović et al. (2009a). Ristić i sar. (2008b) су прерадом нуспроизвода клања и примарном прерадом товних пилића произвели нутритивно вриједно протеинско брашно (64,30% протеина) са значајним удјелом есенцијалних аминокиселина.



Слика 13.4. Главе, ноге и перје закраних пилића
Figure 13.4. Heads, feet and feathers of slaughtered chickens

Табела 13.3. Основни хемијски састав нејестивих нуспроизвода клања живине (Okanović u sar. 2009a)

Table 13.3. Basic chemical composition of inedible by products of slaughtered poultry (Okanović et al. 2009a)

Нуспроизвод	Влага	Протеини	Маст	Пепео
Крв (коагулисана)	80,75	15,93	0,26	0,93
Перје (влажно)	72,43	24,61	0,85	0,36
Меки отпаци (цријева)	66,75	12,86	15,78	1,44
Главе и ноге	66,45	16,09	7,16	5,26
Мијешани отпаци	62,78	13,75	16,94	3,86

На основу добијених резултата о хемијском саставу споредних производа са линије клања говеда (табела 13.4) Okanović et al. (2009b) су установили да је ова сировина погодна за прераду у протеинска хранива за исхрану кућних љубимаца и техничку маст за производњу биогорива. Хемијски састав испитиваних костију говеда указује да су свјеже кости добра основа за прераду у сировине за производњу желатина и коштане масти за хемијску индустрију.

Табела 13.4. Основни хемијски састав нејестивих нуспроизвода клања говеда (*Okanović и сар. 2009b*)

Table 13.4. Basic chemical composition of inedible by products of slaughtered cattle (*Okanović et al. 2009b*)

Нуспроизвод	Влага	Протеини	Маст	Пепео
Крв	82,74	15,56	0,23	0,79
Плућа	78,80	15,62	2,43	1,16
Једњак	76,34	16,81	5,84	0,58
Листавац	52,83	7,13	25,93	0,42
Садржај бурага	77,53	3,82	0,76	4,48
Цријевна масноћа	34,64	6,38	54,26	0,49

Примарном обрадом шаранске рибе добија се око 35% нуспроизвода (нејестивих око 16%) – (слика 13.5 и слика 13.6). Основни хемисјки састав унутрашњих органа шарана табела 13.5), поред влаге (68,56%), чине масти (15,93%) и протеини су високе биолошке вриједности (13,36%) па су они добра сировина за производњу хране за животиње и техничку маст (*Okanović et al. 2016*).

Незасићене масне киселине чине 70,97%, а засићене 29,03% укупних масних киселина (незасићене / засићене 0,73). Што се тиче удјела $\omega 6$ и $\omega 3$, из резултата приказаних у истој табели види се да су ове вриједности износиле 14,91%, 6,14% као и да је однос $\omega 6/\omega 3$, 2,43%, веома повољан.



Слика 13.5. Нуспроизводи клања шарана
Figure 13.5. By-products of slaughtered carp



Слика 13.6. Рибли коров
Figure 13.6. Fish weeds

Сакупљање крви је значајно и са аспекта заштите животне околине и као сировина за даљу прераду (слика 13.7). Крв добијена клањем животиња је квалитетна сировина, јер у сувом остатку садржи доминантно (преко 90%) протеине (табела 13.2-13.4) и економски је оправдано инвестирати у опрему за безбједно сакупљање крви у објектима за клање стоке, као и у објекте за прераду крви (*Carretero et al. 2000; Okanović et al. 2010a*).

Табела 13.5. Основни хемијски састав нејестивих нуспроизвода клања шарана (Okanović et al. 2016)

Table 13.5. Basic chemical composition of inedible by products of slaughtered carp (Okanović et al. 2016)

Параметар, %	X
Влага	68,56
Протеини	13,36
Маст	15,93
Пепео	1,51
Засићене масне киселине	29,03
Незасићене масне киселине	70,97
Незасићене / засићене	0,73
ω6	14,91
ω3	6,14
ω 6/ ω 3	2,43



Слика 13.7. Сакупљање крви на линији клања свиња

Figure 13. 7. Collection of blood in slaughter pigs

Поменућемо само да се одговарајућим поступцима прикупљања крви и технолошком обрадом могу добити различити производи за хуману употребу, прије свега производи који се користе као функционални додаци у изради производа од меса (кориштења хемоглобина у формираним производима од меса), а посебним поступцима прераде може се искористити као сировина за фармацеутску индустрију, или за употребу у изради функционалне хране (Matekalo-Sverak et al. 2007).

13.8. Санација нуспроизвода животињског поријекла

Да би се нуспроизводи животињског поријекла санирали на адекватан начин, јавља се и потреба организованог сакупљања, складиштења и уклањања животињских споредних производа из сточарске производње и кланичне индустрије путем техничког прерађивања у специјалним фабрикама у којима се из ове сировине, у зависности од категорије (Regulation (EC) No 1069/2009), добијају високопротеинска хранива за исхрану животиња, или сировине за производњу биогорива (биогас, биодизел), уз потпуну заштиту животне средине (Okanović et al. 2011).

13.8.1. Сакупљање и складиштење нуспроизвода животињског поријекла

Нуспроизводи и отпад животињског поријекла морају се идентификовати и обиљежити по категоријама – материјал 1, 2 или 3, на мјесту настајања, како би остали идентификовани и током њиховог сакупљања и транспорта (Regulation (EC) No 1069/2009).

Карактеристично за Републику Српску је велики број малих сеоских газдинстава, разбацаних на ширем подручју. Поред великих система за узгој животиња, значајан број домаћих животиња се производи на традиционалан екстензивни начин. Зато је систем локалних међуобјеката за складиштење животињског отпада погодан као рјешење, праћен одговарајућом мрежом за сакупљање нуспроизвода и отпада животињског поријекла и погонима за његово збрињавање (слика 13.8). Сем нуспроизвода клања животиња и лешева угинулих животиња значајно је збринут и отпатке од хране добијене у поступку припреме хране, искоришћено јестиво уље, остатке од хране из ресторана и кетеринга, животињски отпад који настају у промету, угинуле домаће животиње, лешеве кућних љубимаца, ловачке трофеје итд.



Слика 13.8. Регионални пункт за сакупљање нејестивих животињских нуспроизвода у Вршцу

Figure 13.8. Regional collection points for animal by-product and waste in Vršac

Власници животиња дужни су да пријаве угинуће животиње ветеринарској служби, а субјекти који стварају животињски отпад дужни су да обезбиједи пренос нуспроизвода до најближег објекта за сакупљање или уништавање (Схема 13.1). Субјекти који обављају послове сакупљања и превоза нуспроизвода животињског поријекла и лешеве животиња, морају да обезбиједи редовно преузимање и превоз. Лешеве животиња и други нуспроизводи морају се сакупљати у одобреним објектима за сакупљање и транспортовати одговарајућим регистрованим возилима. Идентификована сировина се складишти на мјесту настанка у контејнерима или некој другој форми, до момента транспорта до локације коначног одлагања или међуобјекта. Овакви контејнери морају бити обезбијеђени од неовлашћеног отуђења, а сам отпад недоступан глодарима, птицама, псима луталицама.

У таквом сабирном кругу организовање сакупљања анималних отпадака је врло деликатан проблем, од чијег рјешења у великој мјери зависи успјешан рад погона који ће прерађивати овакву сировину. Он свакако првенствено треба да брине погоне који прерађују сировину анималног поријекла и сточарске фарме и кланице у којима се таква сировина ствара, али велику улогу у рјешавању проблема имају и општинске и градске заједнице. Оне су према постојећим законским прописима у вези са сузбијањем сточних заразних болести дужне да на својој територији организују и ријеше проблем нешкодљивог уклањања анималних отпадака, што говори да организација сакупљања поменутих сировина мора да се заснива на уговорном повезивању погона за нешкодљиво уклањање и прераду отпадака животињског поријекла и општинских или градских заједница и њихових одговарајућих организација (кланица, сточарских фарми и других).

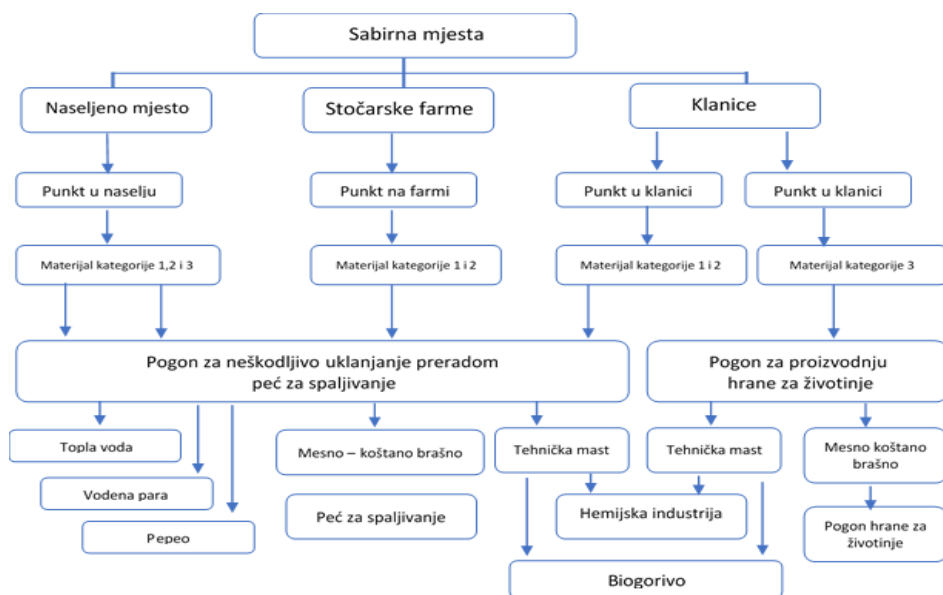


Схема 13.1. Организација санације нуспроизвода животињског поријекла (Okanović et al. 2011)

Scheme 13.1. Organizing of sanitation of animal origin by-product (Okanović et al. 2011)

13.8.2. Транспорт нуспроизвода животињског поријекла

Материјал са сабирних мјеста преузима се у возила и одвози у пункт за складиштење нуспроизвода и отпада животињског поријекла по категоријама (материјал 1, 2 и 3) или директно у погоне за прераду (слика 13.8 и слика 13.9). Нејестиви нуспроизводи из великих кланица (сврстани по категоријама) директно се одвозе у пријемне просторије објеката за нешкодљиво уклањање (кафилерије).

Возни парк се састоји од специјалних возила за преузимање сировина на мјестима настанка или складиштења, која материјал одвозе до пункта за сакупљање и од пункта до објекта за нешкодљиво уклањање. Регистрована возила преузимају идентификовану сировину на сабирним мјестима и одвозе је у пункт за складиштење нуспроизвода и отпада животињског поријекла по категоријама (материјал 1, 2 и 3) или директно у погоне за прераду (Ristić i sar. 2011).



Слика 13.8. Камион за утовар
угинулих животиња
*Figure 13.8. Truck for transport dead
animals*



Слика 13.9. Камион за превоз нуспроизвода
животињског поријекла и
цистерна за крв
*Figure 13.9. Truck for animal by-product and the
tank for blood*

Од изузетног је значаја истаћи потребу за што бржим уклањањем анималних отпадака са мјеста њиховог настајања допремањем до мјеста за складиштење, као и потребу за бржим одигравањем самог технолошког поступка прераде. Ово је врло важно, не само са епизоотиолошко-епидемиолошког аспекта и аспекта заштите животне средине, него и са аспекта техничке прераде, јер се прерадом свјеже сировине обезбјеђује лакше одвијање производног процеса, уз стварање мањих количина процесних отпадних гасова и добијање производа бољег квалитета (Okanović et al. 2011).

13.9. Технолошка рјешења прераде нуспроизвода клања животиња

Према Закону о нуспроизводима животињског поријекла („Сл. гласник РС“, бр. 60/2013) регулисано је да “у циљу управљања ризицима по живот и здравље људи и животиња и животну средину, прерада нуспроизвода и добијених производа, у зависности од категорије материјала, врши се примјеном одговарајуће основне методе прераде, односно алтернативне методе прераде, у складу са овим законом”.

У зависности од врсте, категорије, количина, расположивих ресурса и инфраструктуре, нуспроизводе и животињске лешеве је могуће третирати на неки од сљедећих начина:

Према садашњој регулативи Европске уније отпаци животињског поријекла могу да се нешкодљиво уклоне у зависности од категорије на сљедеће начине:

- закопавањем – гробља за кућне љубимце,
 - закопавањем на мјестима гдје је организовање другог начина нешкодљивог уклањања отежано због неприступачности или из неког другог разлога,
 - закопавањем на лицу мјеста код појаве описаних заразних болести,
- спаљивањем сировог отпада у специјалним пећима на високим температурама (850-1200°C),
- спаљивањем или заједничким спаљивањем, након прераде у погону у коме су испуњени услови за тај начин нешкодљивог уклањања,
- компостирање,
- анаеробна разградња (производња биогаса),
- прерада у објектима за прераду нуспроизвода животињског поријекла,
- топлотна прерада у кафилеријама,
- исхрана лешинара и животиња из зоолошких вртова, или

алтернативним методама прераде (члан 4):

- алкална хидролиза,
- хидролиза под високим притиском и високом температуром,
- процес био-гас хидролизе под високим притиском,
- производња био-дизела,
- сагоријевање масти животињског поријекла у котларницама,
- термомеханичка производња био-горива и
- брукс гасификација.

Избор начина је условљен проценом ситуације и могућношћу примјене одговарајућих техника збрињавања, односно прераде.

Предуслов за одређивање на неки од дозвољених начина нешкодљивог уклањања који одговара нашем подручју јесте увид у основне карактеристике појединих начина утилизације. Општи принцип за уништавање лешева је да се лешеви уништавају што хитније и што ближе локацији на којој се угинуле животиње налазе.

13.9.1. Закопавање

Закопавање спада у најстарије начине нешкодљивог уклањања угинулих животиња, којим се не постиже потпуни циљ да се инфективни материјал што прије уништи, јер се процеси разградње органске материје у земљи одвијају релативно споро, што је условљено и квалитетом земљишта. Према Ristiću i sar. (2000) и многих других аутора, закопавање угинулих животиња и нејестивих споредних производа закланих животиња је нехигијенски и неекономичан поступак нешкодљивог уклањања. Подаци о отпорности узрочника заразних болести у распадајућем материјалу јасно показују да закопавање кадавера животиње која је угинула од заразне болести, није никакво нешкодљиво уклањање, већ конзервирање узрочника заразних болести за вријеме од више деценија. Закопавање, као начин уклањања кадавера може се толерисати само као излаз у нужди, у случају када не постоји могућност прераде термичким путем усљед неприступачности терена.

Стога је Научни комитет Европске уније, ослањајући се на ранија и новија истраживања, прописао да се могу закопати само угинули кућни љубимци на уређеном гробљу за кућне љубимце или, уколико угинула животиња није тежа од 50 kg, власник може да је закопа на свом посједу 2,5 метра од граничне линије са сусједном парцелом, а у насељеном мјесту 20 метара од сусједног објекта (осим оних простора гдје разлика у нивоу надземне и подземне воде не прелази максимални ниво од 1 метра). Добро изграђено гробље за кућне љубимце представља задовољавајући начин нешкодљивог уклањања за градско подручје које располаже значајнијим бројем кућних љубимаца.

Предност оваквог метода уништавања лешева је што је јефтин и што не изискује велика материјална улагања. Међутим, овај метод није погодан за уништавање већег броја животиња. Тада се могу правити и веће јаме на удаљеним мјестима у односу на газдинство, али је ризик од загађења животне средине и ширења заразе значајно већи. Посебан проблем представља могућност микробиолошког загађење подземних и текућих вода и земљишта азотом и амонијаком. Вријеме распадања закопаних лешева, у зависности од састава земљишта, траје и до 22 мјесеца.

13.9.2. Спаљивање (контролисано сагоријевање)

У случајевима када лешеви није могуће закопати или транспортовати у кафилерију, лешеви се могу спаљивати. За мале количине угинулих животиња најбоље је користити покретне инсинераторе (Слика 13.10). Постоје новији модели

који у потпуности задовољавају стандарде заштите од загађења. Овакви уређаји су безбједни, не загађују околину и рјешавају проблем непријатних мириса који се стварају спаљивањем. Предност је и то што се лако могу поставити у теренским условима, а комплетан поступак нешкодљивог уништавања се дешава на лицу мјеста. Недостатак оваквог начина је релативно ограничени капацитет, али су врло прикладни за уништавање лешева код мањих епизоотија, у насељеним мјестима са мањим бројем животиња.

Спалионица је произведена од висококвалитетних материјала, дизајнирана тако да је манипулација са споредним производима животињског поријекла једноставна за раднике и безбједна по околину (слика 13.10). Спалионица има могућност спаљивања споредних производа животињског поријекла на температурама преко 1.000°C, ради веће ефикасности и потпуног сагоријевања. Овај модел има и секундарну комору за потпуно спаљивање дима и емисије из коморе за спаљивање на високим температурама, а прије испуштања у атмосферу.



Слика 13.10. Спалионице произвођача „INCINER8, Ltd Company, United Kingdom „
Figure 13.10. Incinerator manufacturer „INCINER8, Ltd Company, United Kingdom „

Ко-спаљивање (коинсинерација) споредних производа животињског поријекла (материјал категорије 1) и производа добијених од споредних производа прерадом материјала категорије 2 – (месно-коштано брашно) представља најсигурнији и економски оправдан начин нешкодљивог уклањања опасног отпада анималног поријекла.

13.9.3. Компостирање

Нуспроизводи клања животиња, материјал категорије 3, може се директно искористити, док материјал категорије 2 подлијеже одлагању и употреби након припремне обраде у одабраним објектима за техничку прераду, гдје је

стандардима одређена стерилизација под притиском од 3 bar, у трајању од 20 минута, на температури 133 °C (Слика 13.11).



Слика 13.11. Компостатор на фарми ћурака у Канади
Figure 13.11. Kompostator on a farm Turkeys in Canada

Послије наведеног предtretмана у предвиђеним објектима овај отпад се уводи у процес добијања биогаза и компоста или у техничке сврхе. Нуспродукти као: стајњак, садржај дигестивног тракта, млијеко, стеља, јаја и технопатска угинућа није потребно претходно третирати, могу се директно укључити у процес добијања биогаза или компостирање (Кошагчић и сар. 2009).

Компостирају се огромне количине угинућа на свим фармама. Према публикованим радовима компостане за угинућа смјештене су на одређеним мјестима у кругу фарми (Herbert et al. 2005). У боксеве се уносе животињски отпацци и угинућа категорије 2 и 3 и распоређују слојевито, наизмјенично са лигноцелулозним материјалима у које се умијеша 3-5% инокулата комерцијалних бактерија.

Током разградње важно је пратити следеће параметре: влажност (40–50%), температура (максимална 55°C), појава агресивних мириса (додају се биљни дезодоранси) и аерацију. Процес компостирања траје око 40 дана и послије тога се мијеша са компостираном стељом и стајњаком, а дозријевање ове мјешавине уз заштиту од испаравања траје 20 дана (Кошагчић и сар. 2009).

13.9.4. Производња биогаза

Нешкодљиво уклањање животињских отпадака прерадом и производњом биогаза спада у алтернативне методе нешкодљивог уклањања за материјал категорије 2 и 3. Биогаз је обновљив извор енергије, који је погодан за производњу струје,

топлотне енергије, гаса и течних горива. Биогаз се добија процесом ферментације (са и без присуства кисеоника) обновљивих сировина (биљни остаци), органског отпада из прехранбене индустрије и ђубрива. Овај начин нешкодљивог уклањања нуспроизвода животињског поријекла је прилично скуп, јер захтијева термичку обраду сировина, односно одговарајући објекат за производњу биогаза са компликованим технолошким поступком биоферментације и производњом биогаза.

13.9.5. Прерада у објектима за прераду

Објекти за прераду нуспроизвода животињског поријекла и топлотну прераду у кафилеријама су погони којима је за рентабилну производњу потребна већа количина сировине. Сматра се (Tica et al. 2011) да је за рентабилно пословање неопходно обезбиједити минимално 40-50 t нуспроизвода и отпада животињског поријекла у кругу удаљеном од погона сса 100 km. Са тренутним капацитетима за клање и производњом стоке разбацаном на широком подручју нема економског оправдања за изградњу прерадних објеката.

13.10. Закључак и препоруке

Економски и укупан развој Републике Српске мораће све више да се базира на организованом истраживању и развоју која треба да производе стални технолошки развој у виду усавршавања постојећих и стварања нових технологија, али и нових производа, процеса и услуга. Циљеви дефинисани овим пројектом могу се окарактерисати као високорелевантни са више аспеката:

1. Споредни производи пољопривреде и прехранбене индустрије уколико се не валоризују, бацају се на депоније, наплавна поља, закопавају се у обрадива земљишта и пуштају у водотокове, чиме се загађује животна средина.
2. Уколико се правилно сагледају сви наведени еколошки и економски аспекти, јасно је од коликог је значаја организовано рјешавање нешкодљивог уклањања нејестивих нуспроизвода добијених од закланих и уинулих животиња техничком прерадом.
3. Управљање нуспроизводима и отпадом животињског поријекла у Републици Српској није ријешено на адекватан начин и представља опасност, како по здравље људи тако и по здравље животиња.
4. Успостављање одрживог система управљања нуспроизводима и отпадом животињског поријекла је од изузетне важности за даљи развој пољопривреде, предуслов је одрживог привредног раста и отварања иностраних тржишта за пољопривредне производе из Републике Српске.

5. Да би се то испунило, јавља се и потреба организованог сакупљања, складиштења и уклањања животињских нуспроизвода из сточарске производње кланичне индустрије, путем техничког прерађивања у специјалним фабрикама у којима се из ове сировине могу добити употребљиви и корисни производи
6. Систем локалних међуобјеката за складиштење животињског отпада погодан је као рјешење, праћен одговарајућом мрежом за сакупљање нуспроизвода и отпада животињског поријекла и погонима за његово збрињавање.
7. Сем нуспроизвода клања животиња и лешева угинулих животиња значајно је збринати и отпатке од хране добијене у поступку припреме хране, искоришћено јестиво уље, остатке од хране из ресторана и кетеринга, животињски отпад који настаје у промету, угинуле домаће животиње, лешеве кућних љубимаца, ловачке трофеје итд.
8. Неопходно је обезбиједити специјална возила за преузимање сировина на мјестима настанка или складиштења, која материјал одвозе до пункта за сакупљање и од пункта до објекта за нешкодљиво уклањање.
9. Нека од најрационалнијих рјешења њиховог нешкодљивог уклањања су прерада у хранива за исхрану животиња, хемијску индустрију и биогорива.
10. Производњом протеинских и енергетских хранива од материјала категорије 3 за врсте животиња којима је дозвољена употреба у исхрани, обезбјеђује се рационалан развој интензивног сточарства и заштићује животна средина.
11. Прерада техничке масти и отпадних уља и коришћење биогорива доприноси смањењу коришћења (увоза) нафте и смањењу емисије штетних гасова.
12. Систематична истраживања, интегрисана са свим међузависностима и условљеностима обезбјеђују да циљеви не буду реализовани кроз парцијалне помаке у технолошком развоју, већ кроз одржива рјешења која ће донијети дугорочан технолошки развој и просперитет.
13. Са тренутним капацитетима за клање и производњом стоке разбацаном на широком подручју нема економског оправдања за изградњу прерадних објеката за прераду нуспроизвода животињског поријекла и топлотну прераду у кафилеријама и производњу протеинских, протеинско-минералних и енергетских хранива за исхрану животиња.

Литература

- Baras J, Turubatović L, Matekalo-Sverak V (2007) Cleaner production is the pathway to sustainable development. *Tehnologija mesa* 48: 83-92
- Carretero C, Parés D (2000) Improvement of the microbiological quality of blood plasma for human consumption purposes. *Recent Research Development in Agricultural and Food Chemistry* 4: 203–216
- Đukić V, Okanović Đ (2012) Bezbjedno uklanjanje otpadaka animalnog porijekla. *Acta Ecologica Academica* 1 (21): 112-123
- Đukić V, Okanović Đ (2011) Application of best available techniques in meat processing. *Food and Feed Research* 2: 87-93
- EC (2009) Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council
- Herbert L, Lewis E (2005) Composting Animal Mortalities on the Farm. Maryland: University of Maryland – College Park Fact Sheet, 710-717
- Kormanjoš Š, Filipović S, Radović V, Okanović Đ, Nježić Z (2012) Influence of the applied pressure of processing upon bioactive components of diets made of feathers. *Hemijska industrija* 67(1): 135-138
- Kormanjoš Š, Ristić M, Filipović S, Okanović Đ, Radović V (2007) Ispitivanje hemijsko-nutritivne vrednosti kaše od perja i njena upotrebna vrednost. *Žito-hleb* 34 (5-6): 147-151
- Košarčić S, Kovačević M, Plavša M (2008) Upravljanje animalnim otpadom – predlog praktičnog rešenja. *Arhiv veterinarske medicine* 2(1): 3-9. Naučni institut za veterinarstvo “Novi Sad”
- Meyer R (2007) Comparison of scenarios on futures of European food chains. *Trends in Food Science & Technology* 18(11): 540-545
- Matekalo-Sverak V, Turubatović L, Babić J, Trbović D, Milićević D (2007) Utilization of powdered hemoglobin in formed meat products. *Proceedings, 53rd ICoMST, Beijing, China*, 431-432
- Nježić Z, Okanović Đ (2010) Environmental protection in meat industry. *Food and Feed Research* 37 (1): 31-36
- Okanović Đ, Ristić M, Pelić M, Ljubojević Pelić D, Babić J, Vidaković S. (2018) Značaj neškodljivog uklanjanja sporednih proizvoda životinjskog porekla u Srbiji. *Ecologica* 25(92): 923-928
- Okanović Đ, Kormanjoš Š, Tasić T, Ristić M, Rakita S, Ikonić P, Šojić B, Pelić M (2016) Examination of fresh water carp by-products. *Scientific Works of University of Food Technologies* 63 (1): 51-58
- Okanović Đ, Đukić V, Ristić M (2015) Economic importance of harmless removal of byproducts of animal origin and possible solutions. 5th International Scientific Conference on Economic development and Standard of living “EDASOL 2015”, Panevropski univerzitet „Apeiron“, Fakultet poslovne ekonomije, Banja Luka, Book of abstracts 54-57
- Okanović Đ, Ristić M, Nikolić-Stajković S (2011) Remediation of by-products from slaughtered animals in regard to new regulations. *Tehnologija mesa* 52 (1): 31-38

- Okanović Đ, Ristić M, Kormanjoš Š, Nježić Z, Lilić S, Grujić R (2010) Chemical and nutritional quality of slaughter pigs by-products. *Quality of Life 1* (1): 55-60
- Okanović Đ, Tica N, Zekić V, Vukoje V, Milić D (2010a) Profitability of investment in plant for processing animal waste. *Technics technologies education management-TTEM 5* (2): 296-300
- Okanović Đ, Mastilović J, Ristić M (2009) Sustainability of food production chain. *Tehnologija mesa 50* (1-2): 140-147
- Okanović Đ, Ristić M, Kormanjoš Š, Filipović S, Živković B (2009a) Chemical characteristics of poultry slaughterhouse by-products. *Biotechnology in Animal Husbandry 25* (1-2): 143-152
- Okanović Đ, Ristić M, Popović M, Tasić T, Ikonić P, Gubić J (2009b) Chemical characteristics of cattle slaughtering by-products for technical processing. *Biotechnology in animal husbandry 25* (5-6): 785-790
- Okanović Đ, Ristić M, Delić S (2008) Sporedni proizvodi poljoprivrede i prehrambene industrije i kvalitet životne sredine. *Kvalitet 18* (9-10): 65-68
- Ristić M, Okanović Đ, Sakač M (2011) Karakteristike životinjskih sporednih proizvoda i njihova namena, *Monografija*, FINS Novi Sad
- Ristić M, Okanović Đ, Radusin T (2008) Contemporary approach to animal by-products disposal problems. *Food processing, quality & safety 35* (2): 81-92
- Ristić M, Okanović Đ, Matekalo-Sverak V, Kormanjoš Š (2008a) Ispitivanje mogućnosti korišćenja creva svinja za proizvodnju proteinskih hraniva. *Tehnologija mesa XLIX* (5-6): 195-201
- Ristić M, Okanović Đ, Kormanjoš Š (2008b) Istraživanje kvaliteta proteinskog brašna proizvedenog od pratećih proizvoda zaklane živine. *Tehnologija mesa 49* (5-6): 202-208
- Ristić M, Jovanović M, Sakač M (2001) Spongiformna ecefalopatija goveda (BSE) i iskorišćavanje nejestivih sporednih proizvoda zaklanih životinja. *Tehnologija mesa 42* (3-4): 212
- Ristić M, Radenković B, Đorđević M (2000) *Monografija „Neškodljivo uklanjanje uginulih životinja i nejestivih sporednih proizvoda zaklanih životinja“*, Triton-Public, Beograd
- Rowe L, Street R, Taylor G (2009) Identifying potential environmental impacts of large-scale deployment of dedicated bioenergy crops in the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews 13* (1): 271-290
- Tica N, Vukoje V, Okanović Đ, Zekić V, Milić D (2011) Economic analysis of possibilities for investments into the animal waste treatment in Serbia. *Technics Technologies Education Management-TTEM 6* (3) 772-775
- Сл. гласник РС (2017) Закон о ветеринарству у Републици Српској (2017) Сл. гласник РС, бр. 75/2017
- Сл. гласник РС (2013) Закон о нуспроизводима животињског поријекла (2013) Сл. гласник РС, бр. 60/2013

Сајт: Републички завод за статистику Републике Српске, <http://www.rzs.rs.ba>

Meat industry by-product production, processing and use

Ђорђе Okanović, Milutin Ristić

Safe disposal of the inedible animal waste is considered as irreplaceable veterinary-sanitary and preventive measure in suppression of spreading of infective animals and human diseases. Even more is emphasized its role in environmental rehabilitation and protection.

Disposal of by-products and animal waste in Republika Srpska is not resolved in an appropriate manner and poses a danger to human health and the health of animals. Establishing a sustainable system is of great importance for the further development of agriculture and it is a prerequisite for sustainable economic growth and the opening of foreign markets for agricultural products from Republika Srpska.

In order to achieve this, there is a need for organized collection, storing and disposal of animal by-products from slaughtering of animals by their technical processing in specialized plants. These plants allow us to produce high-quality animal feed or the raw material for biofuels production (biogas, biodiesel) with the complete protection of the environment.

The system of local intermediaries for the storage of animal waste is suitable as a solution, followed by an appropriate network for the collection of by-products and animal waste and plants for its processing.

Economic side of this problem implies collection and safe disposal of huge quantities of biological materials that produce costs, which have to be incorporated in prices of the products. If waste of animal origin is not processed (recycled), they represent lost raw material that was possible to incorporate in production of proteinaceous - energetic feed, technical fat for chemical industry or fuels with high calorific value.

According to the European Union directives included in the Regulation (EC) No 1069/2009, by processing of sanitary safe inedible by-products obtained during slaughtering of animals (materials Category 3), it is possible to obtain: proteinaceous, protein-mineral and energetic products aimed for animal feeding, technical fats, feathers, skins..., and from dead animals (materials Category 2): meat-and-bone meal as an energent, technical fat as a raw material for further processing in chemical industry or for production of bio-diesel, biogas and compost.

Keywords: Animal by-products, Harmless removal