

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/5



## ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

(za obdobje 1. 1. 2009 - 31. 12. 2014)

### A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

#### 1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

<b>Šifra programa</b>	P4-0092
<b>Naslov programa</b>	Zdravje živali, okolje in varna hrana Animal health, environment and food safety
<b>Vodja programa</b>	11133 Matjaž Ocepek
<b>Obseg raziskovalnih ur (vključno s povečanjem financiranja v letu 2014)</b>	74838
<b>Cenovni razred</b>	
<b>Trajanje programa</b>	01.2009 - 12.2014
<b>Izvajalci raziskovalnega programa (javne raziskovalne organizacije - JRO in/ali RO s koncesijo)</b>	406 Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta 481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta 2413 Univerza na Primorskem Fakulteta za vede o zdravju
<b>Raziskovalno področje po šifrantu ARRS</b>	4 BIOTEHNIKA 4.04 Veterina
<b>Družbeno-ekonomski cilj</b>	08. Kmetijstvo
<b>Raziskovalno področje po šifrantu FOS</b>	4 Kmetijske vede 4.03 Veterina

### B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

#### 2. Povzetek raziskovalnega programa<sup>1</sup>

SLO

Raziskovalno delo programske skupine je pokrivalo na videz heterogena področja veterinarske medicine, rdeča nit raziskav pa je bila skrb za zdravje živali, okolje in varno hrano. Poudarek je bil na razvoju novih diagnostičnih

metod, predvsem tipizacijskih, ki smo jih uporabljali za razjasnjevanje epidemiologije pogostejših kužnih bolezni živali, še zlasti so nas zanimali povzročitelji zoonoz in povzročitelji bolezni, s katerimi je povezana velika ekonomska škoda pri domačih in prostoživečih živalih. Del raziskav smo posvetili tudi povzročiteljem t.i. porajajočih se bolezni, torej takih, ki jih v preteklosti v našem prostoru nismo zaznali ali pa je bila njihova pojavnost redka, danes pa se zaradi spremenjenih klimatskih razmer z njimi redno srečujemo in imajo pomemben vpliv tudi na zdravje ljudi. Na podlagi izsledkov teh raziskav in uvedbe novih, izpopolnjenih metod imamo zdaj na voljo orodja za hitro in učinkovito ukrepanje ob izbruhih bolezni pri živalih in ljudeh. To predstavlja podlago za načrtovanje programov preprečevanja širjenja bolezni in nadzora nad njimi. Uporaba standardiziranih protokolov za tipizacijo bakterij in virusov, ki so plod izkušenj iz naših in tujih preteklih raziskav, uporaba ustreznih računalniških programov, ki omogočajo izmenjavo in primerjavo podatkov, ter povezovanje med laboratoriji na mednarodni ravni pa nam prinašajo možnost globalnega vpogleda v epidemiologijo določenih povzročiteljev živalskih kužnih bolezni in zoonoz. Tako smo prvič v Sloveniji dokazali številne nove viruse pri različnih vrstah živali (govedo, ovce, netopirji, čebele...). Prenos naših ugotovitev v prakso na področju epidemioloških raziskav alimentarnih zoonoz in povzročiteljev bolnišničnih okužb, bo imel vpliv na zagotavljanje varnejše hrane, na varovanje zdravja potrošnikov in prek možne večje konkurenčnosti domačih proizvajalcev živil tudi na gospodarstvo.

Zaradi vse večjega zavedanja o pomenu zdravega okolja smo v posebnem sklopu prek neciljnih organizmov preučevali vpliv ostankov veterinarskih zdravil na ekosisteme. Rezultati ekotoksikoloških raziskav zdravil in razkužilnih sredstev so pomembni tudi za registracijo novih in za podaljšanje registracije že obstoječih zdravil. Vpeljani analizni postopki za določanje reziduumov v živilih živalskega izvora in zasledovanje koncentracije veterinarskih zdravil v onesnaženih vzorcih pripomorejo k njihovi varnejši uporabi in s tem k večjemu varstvu okolja. Posreden učinek na zagotavljanje varne hrane in varovanje zdravja ljudi ima tudi razvoj metode za določanje 15 mikotoksinov hkrati v krmi, saj pripomore k učinkovitejšemu in celovitemu ugotavljanju kontaminacije krme z mikotoksini, ki jih lahko nato najdemo v živilih živalskega izvora. Validacija metode za določanje 26 elementov v krmi pa pomeni napredek na področju higiene prehrane živali, ki ima preko pojavljanja toksičnih elementov v živilih živalskega izvora pomembno vlogo pri zagotavljanju zdravja ljudi.

ANG

Research work of the program group covered the heterogeneous fields of veterinary medicine, but the common issue was the concern for animal health, environment and food safety. The emphasis was on the development of new diagnostic methods, mainly typing, which were used for studying the epidemiology of frequent animal infectious diseases; zoonotic agents and pathogens causing diseases connected to high economic losses in domestic and wild animals were of special interest. Part of the research was also devoted to the agents of emerging diseases, i.e. the agents that were not present in the past or their incidence was rare in our area, but are frequently encountered today due to the climatic changes and importantly impact the human health. Based on the research results and the introduction of new and improved methods, the tools for fast and effective actions in the case of disease outbreaks in animals and humans are now available. This represents a basis for the planning of preventive and control programs. The use of standardized protocols for typing of bacteria and viruses, which are the result of past experience, the use of appropriate computer programs that enable the exchange and comparison of data, and the cooperation between laboratories at the international level all bring the possibility of global insight into the epidemiology of certain animal infectious disease agents and zoonoses. In this manner, numerous new viruses of different animal species were recorded

in Slovenia for the first time. The transfer of our findings into practice regarding the epidemiological studies of food-borne zoonoses and nosocomial agents will impact the assurance of safer food, the health protection of consumers and, through the possibly increased competitiveness of domestic food producers, also the economy.

Due to the growing awareness of the importance of healthy environment, a special section was devoted to studying the influence of veterinary drug residues in ecosystems through the non-target organisms. The results of the ecotoxicological research on drugs and disinfecting agents are also important for the opening or renewal of drug registration. The implemented analytical procedures for the determination of residues in the foods of animal origin and monitoring of their concentration in the contaminated samples contribute to safer use and thereby to better protection of the environment. The development of a method for simultaneous determination of 15 mycotoxins in the feed impacts the assurance of safe food and human health protection as contributing to more effective and comprehensive identification of feed contamination with molds and their toxic metabolites that can be later found in the foods of animal origin. In addition, the validation of the method for the determination of 26 elements in feed improves the animal nutrition hygiene that is, through the occurrence of toxic elements in the foods of animal origin, important for the assurance of human health.

### **3. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem programu, (vključno s predloženim dopolnjenim programom dela v primeru povečanja financiranja raziskovalnega programa v letu 2014)<sup>2</sup>**

SLO

Delo na raziskovalnem programu je razdeljeno v pet delovnih sklopov, pri katerih se med seboj prepletajo skrb za zdravje živali, okolje in varno hrano.

V prvem sklopu z genotipizacijo povzročiteljev najpogostejših alimentarnih zoonoz ugotavljamo vire okužb živali in poti prenosa povzročiteljev v prehranski verigi. Tako smo ugotovili kje in v kakšni meri prihaja do onesnaženja piščančjih trupov s kampilobaktri. Pri tipizaciji salmonel smo ugotovili perzistiranje enakih sevov v rejah, kar kaže na pomanjkljivo razkuževanje pred ponovno vselitvijo živali. Poleg tega se v isti jati kokoši lahko pojavljajo različni genetski profili izolatov *S. Enteritidis*, kar postavlja pod vprašaj trenutni sistem vzorčenja pri odkrivanju vira okužbe ob izbruhih salmoneloze pri ljudeh. Z genotipizacijo listerij smo prvi v svetu opisali primer kožne oblike listerioze pri človeku, pri katerem smo dokazali prenos iz živali na človeka. Prvi smo tudi dokazali listerije v zraku klavnic v rdečim mesom. Ugotovili smo, da je pri ljudeh v Sloveniji že prisoten klon MRSA ST398 z enakimi spa tipi kot pri prašičih, kar potrjuje verjetnost, da so rejne živali lahko vir okužbe za ljudi. Pri človeku smo dokazali tudi prvi primer MRSA z genom *mecC*. Nevarnost za okužbo ljudi predstavljajo tudi izolati ESBL-pozitivne *E. coli* iz kliničnih vzorcev in mesa domačih živali, ki so genetsko zelo raznoliki in imajo identične gene kot humani izolati.

V drugem sklopu proučujemo do nedavnega eksotične bolezni, predvsem zoonoze, ki jih v preteklosti pri nas nismo poznali ali pa je bil njihov pomen zanemarljiv, ter ekonomsko pomembne bolezni, ki ob pojavu pri živalih povzročajo veliko gospodarsko škodo. Pri tem so bile raziskave usmerjene na različne domače in prostoživeče vrste živali. Slednje so namreč dober indikator sprememb ekosistema širše okolice in pomemben rezervoar povzročiteljev bolezni za ljudi in domače živali. Razvili smo številne nove metode za ugotavljanje različnih patogenov kot so virusi aviarne influence, virus Zahodnega Nila, povzročitelj paratuberkuloze in *Clostridium difficile*. Številne objave dokazujejo uspešnost raziskav na področju razvoja novih diagnostičnih postopkov, odkrivanja virov okužb in poti širjenja bolezni, nadzora virusnih, bakterijskih in parazitarnih obolenj prostoživečih in domačih živali, odkrivanju vzrokov za nastanek bolezni ter, nenazadnje, pri proučevanju učinkovitosti načinov zdravljenja bolezni.

V tretjem sklopu raziskovanega programa spremljamo pojavljanje novih virusnih bolezni v Sloveniji in ugotavljamo njihovo genetsko raznolikost. Prvič smo v Sloveniji pri prašičih dokazali virus PRRS (2009) in HEV (2011), pri konjih virus IAK (2009), pri ovcah in govedu pa virus Schmallenberg (2013). Pri netopirjih smo prvič ugotovili SARS-u podobne koronavirus, pri krapih pa koi herpes virus. Razvili smo številne nove metode za ugotavljanje koronavirusov, virusov stekline, virusov IAK, CAEV/MVV, IHN in ABPV. Uvedli smo nove metode za ugotavljanje 11 virusov. S filogenetskimi analizami smo določili genetsko

heterogenost virusov stekline, koronavirusov pri perutnini, PRRS, PCV-2, BVD, lentivirusov pri malih prežvekovalcih, IHN, VHS, KHV pri ribah in ABPV pri čebelah. Na osnovi ugotovitev smo načrtovali preventivne ukrepe, predlagali spremembe cepljenja ter spremljali učinkovitost ukrepov po pojavu in pri izkoreninjenju bolezni. Med drugim smo pri kranjski čebeli izvedli obsežne študije pojavljanja šestih čebeljih virusov in z eksperimentalnimi metodami ugotovili, da na smrtnost čebel vpliva način in kombinacija okužbe s CBPV in *Nosema* spp..

V sklopu Raziskave okoljske problematike in ekotoksičnosti veterinarskih zdravil in razkužil smo na podlagi raziskav učinkov lasalocida in monenzina na netarčne talne organizme in njune usode v okolju izdelali okoljsko oceno tveganja. Ugotovili smo, da je faktor tveganja večji od ena zgolj v primerih, ko gre za gnojenje brez predhodnega skladiščenja gnoja. Opozorili smo na potencialno nevarnost uporabe kontaminiranih iztrebkov na območjih, obremenjenih s težkimi kovinami.

Merili smo vsebnost mineralov v zelinju kraških travnikov, da bi določili optimalne razmere za pašo drobnice. Proučevali smo tudi vpliv paše ovac na biotsko pestrost rastlinja na kraških pašnikih ter ugotovili, da nizka in srednja intenziteta paše ohranjata vrstno pestrost in sestavo rastlinskih združb.

Določali smo vsebnost maščobnih kislin omega-3 v mesu jagnjet in proučevali vpliv njihovega dodajanja na zmanjševanje števila somatskih celic v mleku koz.

V okviru raziskav o izkoreninjenju praskavca smo na podlagi podatkov o genotipu PrP pri starših poskušali napovedati genotip PrP za potomce. Z razvito metodo bi v bodoče lahko ceneje prišli do rezultata in tako do bolj učinkovite selekcije.

Proučevali smo uporabnost elektrooksidirane vode kot razkužila. Zaradi svoje ekološke sprejemljivosti nakazuje možnost uporabe v živinoreji in živilskopredelovalni industriji.

V petem sklopu smo vpeljali analize postopke za določanje reziduov v živilih živalskega izvora in zasledovali koncentracije veterinarskih zdravil v onesnaženih vzorcih. V jajcih so njihove koncentracije ostale nespremenjene več kot eno leto, v medu pa do treh let. Pri gojenih in prostoživečih klapavicah smo ugotovili noroviruse ter bakterije *V. parahaemolyticus*. Seve smo primerjali s kliničnimi sevi in sevi iz slovenskih voda. Glede na podobnost lahko sklepamo, da so školjčičišča kontaminirana z odplakami.

Proučevali smo učinek deoksinivalenola na prvič breje svinje v obporodnem obdobju. Rezultati imunoloških preiskav so nakazali imunosupresivni in imunostimulatorni učinek tega toksina. Pri proučevanju njegovega učinka na sesne pujske mladice smo ugotovili, da so imeli pujski poskusne skupine, v primerjavi s kontrolno, spremenjen timus. Razvili smo tudi metodo za določanje 15 mikotoksinov hkrati in jo preizkusili na voluminozni krmni, žitih in krmnih mešanica.

Validirali smo analitični postopek za določanje 26 elementov in z njim analizirali travne in koruzne silaže z različnih območij Slovenije. Ugotovili smo, da se vsebnost elementov razlikuje po območjih.

Dodatno opravljeno delo zaradi povečanega obsega sredstev

*Salmonella* Infantis se pojavlja v perutninski proizvodnji po vsem svetu. V zadnjih letih vztrajno narašča njena prisotnost pri perutnini v EU. V Sloveniji od leta 2010 opažamo trend naraščanja prisotnosti *S. Infantis* v jatah brojlerjev; število rej, v katerih je bila potrjena prisotnost *S. Infantis*, se je v treh letih povečalo za več kot 100%. Opazen je tudi trend pojavljanja *S. Infantis* pri istih rejcih, kljub ukrepom, ki jih izvajajo v primeru ugotovitve salmonel v jati, kar vključuje zlasti temeljito čiščenje in razkuževanje hleva ter občasno daljši interval pred ponovno naselitvijo živali. Rezultati genotipizacije izolatov *S. Infantis* z metodo PFGE nakazujejo na dolgotrajno perzistenco v nekaterih rejah, zato bi bilo zanimivo raziskati vzroke zanjo; eden od možnih vzrokov je tudi sposobnost tvorbe biofilma.

V ta namen smo v sodelovanju s kolegi z Norveškega veterinarskega inštituta z raziskali sposobnost tvorbe biofilma 90 izolatov *S. Infantis* iz iztrebkov brojlerjev. Z gojenjem bakterij v polistirenskih mikrotitrskih ploščah in merjenjem optične gostote obarvane suspenzije bakterij smo ugotovili, da je imelo 28% izolatov srednjo do veliko sposobnost tvorbe biofilma. V nadaljevanju raziskave smo opravili vzorčenje okolja v eni izmed rej, v kateri pogosto ugotavljamo prisotnost *S. Infantis*. Med 28 odvzetimi vzorci je bilo 13 pozitivnih na *S. Infantis*. Z metodo PFGE smo ugotavljali genetsko pestrost izolatov. Določili smo dva pulzotipa; eden je enak prevladujočemu pulzotipu *S. Infantis* v slovenskih rejah brojlerjev, eden pa je nov v naši bazi podatkov. Nadaljnje raziskave bodo usmerjene v preučevanje sposobnosti tvorbe biofilma domnevno perzistirajočih sevov.

Ergot alkaloidi so triptofanski alkaloidi, katerih škodljivi učinki na ljudi in živali so znani že zelo dolgo časa. V glavnem jih izločajo glive iz rodov *Claviceps* in *Neotyphodium*. Slednje pripadajo endofitskim glivam in so izven Evrope

dobro poznane, v Evropi pa zaenkrat ni suma o njihovem toksičnem delovanju. V Evropi je vrsta *Claviceps purpurea* ali rženi rožiček najbolj razširjena gliva v rodu *Claviceps*. Znano je, da lahko okuži več kot 400 različnih rastlinskih vrst, med katerimi so nekatere gospodarsko zelo pomembne: rž, pšenica, tritikala, ječmen, proso in oves. Izraz rožiček se nanaša na glivno strukturo vrste *Claviceps*, ki se razvije namesto zrn na žitnem klasu ali semen na vršičkih trave in je videti kot velik temno obarvani sklerocij. Navedeni sklerocij vsebuje različne razrede alkaloidov, med katerimi so najpomembnejši ergometrin, ergotamin, ergozin, ergokristin, ergokriptin in ergokornin ter njihovi -inini. Čeprav so epimerne oblike (-inini) biološko inaktivne, pa se lahko pod različnimi pogoji spremenijo v aktivne oblike. Opisanih je več kot 50 različnih ergot alkaloidov, vendar se pri kemijskih analizah večinoma osredotočamo na prej omenjene. Količina in vzorec toksina se razlikujeta glede na vrsto glive, poleg tega pa sta odvisna tudi od rastline gostiteljice in geografske regije. EFSA v svojem mnenju ugotavlja, da je potrebno zbiranje podatkov o vsebnosti ergot alkaloidov v surovinah za hrano in krmo in tudi Evropska Komisija je v svojem Priporočilu 2012/154/EU pozvala članice, naj spremljajo prisotnost alkaloidov rožička v žitih in žitnih izdelkih, ki so namenjeni za prehrano ljudi ali živalsko krmo ter povežejo prisotnost alkaloidov rožička s količino prisotnih sklerocijev. V Sloveniji teh podatkov še nimamo, zato smo za določanje omenjenih ergot alkaloidov uvedli analizna postopka, pri katerih alkaloide ekstrahiramo iz vzorca in jih določimo s tekočinsko kromatografijo s fluorescenčno detekcijo (HPLC-FL) ali tekočinsko kromatografijo s tandemsko masno spektrometrijo (LC-MS/MS). Postopek, ki vključuje HPLC-FL, je enostavnejši za izvedbo, vendar se je po preliminarnih analizah vzorcev izkazalo, da so vplivi matriksov veliki in bi nam pri identifikaciji posameznih alkaloidov povzročali težave. Zato smo pri analizi okoli 100 vzorcev pšenice, ječmena in rži uporabili tehniko LC-MS/MS, ki je zahtevnejša in zamudnejša, vendar pa omogoča nedvoumno identifikacijo posameznih alkaloidov in nižje meje določanja. Rezultatov še nismo dokončno ovrednotili, prvi izračuni pa kažejo, da je ergot alkaloidov vsebovalo 29% pšenice ter več kot polovica vzorcev rži. Koncentracije so bile v vseh primerih pod 1 mg/kg (0,002-0,4 mg/kg). Z raziskavo bomo nadaljevali.

#### 4. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem programu in zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>3</sup>

SLO

Vse raziskave v programski skupini so potekale v skladu z zastavljenim programom dela in raziskovalnimi cilji. Rezultati raziskav tekom trajanja programa so potrdili pravilnost naših usmeritev ob pripravi programa dela, hkrati pa smo se uspešno odzvali na potrebe trenutnega časa. Prilagodili smo se trendu širjenja obsega področij in multidisciplinarnega obravnavanja posameznih tematik.

Na področju epidemiološkega proučevanja alimentarnih zoonoz smo tako potrdili, da se lahko enaki tipi bakterij (salmonel, listerij, kampilobaktrov, ESBL) pojavljajo v različnih okoljih (žival/okolje/živilo/človek), kar kaže na verjetnost prenosa kontaminacije v živilskopredelovalni industriji. Ugotovili smo v kakšni meri so domače živali lahko rezervoar okužb za ljudi in kje so največje kritične točke v prehranbeni verigi.

Pri ugotavljanju povzročiteljev porajajočih se bolezni pri živalih in razširjenosti ter spremljanju povzročiteljev nekaterih bolezni, ki se prenašajo z vektorji, so sodelovali raziskovalci iz praktično vseh enot VF. Številne objave dokazujejo njihovo uspešnost na področju razvoja novih diagnostičnih postopkov (*C. difficile*, paratuberkuloza – najnižja do sedaj objavljena meja občutljivosti), odkrivanju virov okužb in poti širjenja bolezni – epidemiologija in nadzor virusnih, bakterijskih in parazitarnih obolenj prostoživečih in domačih živali (virus Zahodnega Nila, aviarna influenza, kuga rakov,...), odkrivanju vzrokov za nastanek bolezni in nenazadnje proučevanja učinkovitosti načinov zdravljenja bolezni.

Podobno je bilo v sklopu Molekularna epidemiologija nekaterih ekonomsko pomembnih virusnih bolezni. Sekvencirali smo večino ugotovljenih pozitivnih vzorcev virusov. Ugotovili in proučevali smo tudi nekaj novih virusov, saj je potrebno te čim prej identificirati in tipizirati. Na ta način prihajamo do pomembnih informacij, ki jih lahko koristno uporabimo pri interpretaciji rezultatov in prenosu novih spoznanj v prakso.

Na področju raziskav okoljske problematike in ekotoksičnosti veterinarskih zdravil in razkužil smo uvedli nov ekotoksikološki test za ugotavljanje strupenosti ostankov veterinarskih zdravil in izvedli poskuse razgradnje monenzina in lasalocida v gnoju, kompostu in na kmetijskih površinah. Proučevali smo kopičenje natrija v travah in večjo palatabilnost vrst trav z več natrija za ovce. Dodajali smo omega-3 maščobne kisline kozam molznicam in ugotovili, da kratkotrajno dodajanje alfa-linolenske kisline zmanjša število somatskih celic v kozjem mleku. Proučili smo uporabnost in ugotovili prednosti nevtralne elektrolizirajoče oksidirajoče vode kot biocida v živilskopredelovalni industriji.

V sklopu Zagotavljanje kakovostne in varne hrane za zdravje živali in ljudi smo med drugim uvedli nove postopke za meritve škodljivih substanc v živilih živalskega izvora, vpeljali analize postopke za določanje 26 elementov z ICP-MS in mikrovalovnim razklopom ter razvili metodo za hkratno določanje 15 mikotoksinov v krmi in za določanje antibiotikov v mleku z LC MS/MS.

#### 5.Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v letu 2014<sup>4</sup>

SLO

Z začetkom leta 2014 je raziskovalni program zapustila dr. Darja Barlič Maganja, ki je postala vodja na novo ustanovljene programske skupine na UP. Njeno delo v naši programski skupini je uspešno prevzel dr. Peter Raspor, tako, da je raziskovalno delo potekalo nemotoma naprej. V drugi polovici aprila pa je raziskovalni program zapustila raziskovalka dr. Suzana Žižek, ki je odšla na drugo delovno mesto na Univerzi v Novi Gorici. Zato smo v raziskovalni program vključili raziskovalko dr. Vesno Cerkvenc, ki je nadaljevala njeno delo na sklopu Okolje. Ker smo ravno v tem času pripravljali program dela za novo obdobje financiranja, sta pri tem sodelovali obe raziskovalki.

Raziskovalni program je dobil v letu 2014 tudi dodatna sredstva s katerimi smo lahko povečali obseg raziskav. Poročilo o teh raziskavah je v posebnem odstavku prikazano v točki 4.

#### 6.Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine<sup>5</sup>

		Znanstveni dosežek	
1.	COBISS ID	3637882	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Izboljšano dokazovanje bakterije Clostridium difficile pri živalih z uporabo kombinacije obogatitvene kulture in LightCycler PCR v realnem času
		ANG	Improved detection of Clostridium difficile in animals by using enrichment culture followed by LightCycler real-time PCR
	Opis	SLO	Izboljšali smo postopek dokazovanja C. difficile v vzorcih z nizkim številom bakterij z vpeljavo obogatitve v bujonu pred pomnoževanjem z metodo PCR v realnem času na aparaturi LightCycler (LC rtPCR). Enodnevna predobogatitev, ki ji sledi dokazovanje vseh treh toksinskih genov C. difficile z LC rtPCR je zanesljiv postopek, ki nam poda prvo informacijo o prisotnem toksinskem tipu in je hitrejši od obstoječih metod. Postopek je primeren tudi za pregledovanje večjega števila vzorcev, saj vzorcev z negativnim rtPCR rezultatom po enodnevni inkubaciji ni potrebno nadaljnje gojiti za pridobitev izolata. S tem postopkom bi lahko dobili tudi nove pomembne informacije o prisotnosti C. difficile v hrani in okolju, saj za te vzorce ni standardnega postopka in je tako primerjava rezultatov različnih študij omejena.
		ANG	Improved procedure for the detection of C. difficile in samples with low number of bacteria was described. Preenrichment step was added prior to LightCycler rtPCR (LC rtPCR) with the purpose to increase the number of C. difficile in samples. One day enrichment culture for C. difficile followed by LC rtPCR assay targeting all three toxin genes can be applied as accurate and rapid screening test especially in samples with low number of C. difficile, as no culture positive/LC rtPCR negative samples were observed. It can be applied to different samples, which

		could broaden the knowledge about prevalence of <i>C. difficile</i> in food and environmental samples. Furthermore, there is no standard approach for the detection of <i>C. difficile</i> in food; therefore, application of improved procedure could enable comparison of results obtained in different studies.
	Objavljeno v	Elsevier; Veterinary Microbiology; 2013; Vol. 164, iss. 1/2; str. 93-100; Impact Factor: 2.726; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.019; A': 1; WoS: QU, ZC; Avtorji / Authors: Avberšek Jana, Zajc Urška, Mićunović Jasna, Ocepek Matjaž
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
2.	COBISS ID	3246714 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Krma, kontaminirana s <i>Fusarium</i> toksini, vpliva na proliferacijo in apoptozo limfocitov mladic v obporodnem obdobju.
		<i>ANG</i> Feed contaminated with <i>Fusarium</i> toxins alter lymphocyte proliferation and apoptosis in primiparous sows during the perinatal period
	Opis	<i>SLO</i> V raziskavi smo preučevali učinke krme, naravno kontaminirane s <i>Fusarium</i> mikotoksini na imunski odziv prvič bregih svinj. Vpliv na limfocite smo ugotavljali s testom transformacije limfocitov (vgrajevanje BrdU) in ELISA testom za apoptozo. Rezultati nakazujejo, da lahko takšna krma vpliva na proliferacijo perifernih krvnih limfocitov in njihovo apoptozo. Dobljeni rezultati so pomembni tako za rejo prašičev kot za ljudi, ker je dobro poznano, da se prašiči pogosto uporabljajo kot model za človeška obolenja.
		<i>ANG</i> This study examined the effects of feed, naturally contaminated with <i>Fusarium</i> mycotoxins on immune response of primiparous sows. The alteration in function of lymphocytes were identified with the lymphocyte proliferation assay (BrdU incorporation) and detection of lymphocyte apoptosis with ELISA. The results suggest that such feed affect the peripheral lymphocyte population in the direction of their proliferation response and apoptosis. Obtained results are important for both, the breeding of pigs as well as for people, since it is known that pigs are often used as a model for human disease.
	Objavljeno v	Elsevier; Food and chemical toxicology; 2010; Vol. 48, no. 10; str. 2907-2912; Impact Factor: 2.602; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.269; A': 1; WoS: JY, YO; Avtorji / Authors: Malovrh Tadej, Jakovac-Strajn Breda
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
3.	COBISS ID	3383418 Vir: COBISS.SI
	Naslov	<i>SLO</i> Molekularna epidemiologija sevov virusa stekline v Sloveniji 1994-2010
		<i>ANG</i> Molecular epidemiology of rabies virus isolates in Slovenia 1994-2010
	Opis	<i>SLO</i> Za izvedbo molekularno epidemiološke analize virusov stekline v Sloveniji smo uporabili 30 arhivskih vzorcev, ki smo jih zbrali v obdobju od 1994 do 2010 od različnih živalskih vrst (lisica, jazbec, govedo, pes, mačka, kuna in konj). Pripravili smo dve filogenetski drevesi, prvo s primerjavo 1092 nukleotidov gena za nukleoprotein in drugo s primerjavo 672 nt gena za glikoprotein. Ugotovili smo majhno genetsko raznolikost slovenskih virusov stekline in veliko stopnjo sorodnosti z virusi stekline iz sosednjih državah. Obe drevesi imata zelo podobno razporeditev virusnih sevov, kar potrjuje, da sta obe analizirani regiji primerni za filogenetske študije.
		In the scope of molecular epidemiology study of rabies virus isolates detected in Slovenia, 30 archive samples were collected in the period from 1994 to 2010 and were originated from different animal species (red fox, badger, cattle, dog, cat, marten and horse). Two phylogenetic

			trees were prepared, one by comparing 1092 nucleotides (nt) of nucleoprotein gene and other by comparing 672 nt of glycoprotein gene. Low genetic diversity was observed between 30 samples and when comparing the results of this study to the rabies viruses isolated from neighboring countries high sequence identity was found. Both trees were consistent with topology, and can be used for phylogenetic studies.
		ANG	
	Objavljeno v		Elsevier; Veterinary Microbiology; 2011; No. 1/2, Vol. 152; str. 181-186; Impact Factor: 3.327; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.939; A": 1; A': 1; WoS: QU, ZC; Avtorji / Authors: Rihtarič Danijela, Hostnik Peter, Grom Jože, Toplak Ivan
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	512334137	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Filogenetska analiza lentivirusov malih prežvekovalcev dokazanih v Sloveniji
		ANG	Phylogenetic analysis of small ruminant lentiviruses detected in Slovenia
	Opis	SLO	Lentivirusi malih prežvekovalcev (SRLV), ki spadajo v družino Retroviridae, lahko okužijo koze in ovce po vsem svetu. Z analizo dveh filogenetskih genomskih regij, fragmenta gagpol (1,8 kb) in fragmenta pol (1,2 kb), smo ugotavljali značilnosti sevov SRLV, ki se pojavljajo v Sloveniji. Rezultati naših raziskav so pokazali, da so slovenski sevi SRLV zelo različni. Pri tem pripadajo ovčji sevi genotipu A, kozji sevi pa genotipu A in B. Pri primerjavi virusnih sekvenc smo našli največjo sorodnost pri virusnih sevih, ki spadajo v podtip A5 in smo jih dokazali v dveh tropih ovac (SLO 35, 36). Skupina štirih virusnih sekvenc (SLO 31) se je popolnoma razlikovala od ostalih podtipov skupine A in je ni bilo mogoče uvrstiti v noben podtip. Ena virusna sekvenca iz enega tropa je pripadala samo podtipu B1, v dveh drugih tropih smo določili sekvence, ki so spadale v podtip B1 ( SLO 1 in SLO 37) in genotip A (SLO 2 in 78-88 g). Sekvenci dveh kozjih virusnih sevov (SLO 2) smo lahko uvrstili v genotip A, nismo pa mogli določiti podtipa. Sekvenca enega kozjega seva (37 – 88 g) iz tropa 37 se je jasno razlikovala od drugih sekvenc virusnih sevov iz tega tropa in je bila bolj sorodna sekvencam genotipa A. Znotraj genotipa A predlagamo nova podtipa A in sicer podtip A14 (SLO 2) in A15 (SLO 31).
		ANG	Small ruminant lentiviruses (SRLV), which belong to the Retroviridae family, infect goats and sheep worldwide. The aim of this study was to characterize the SRLV strains circulating in Slovenia, by phylogenetic analysis of two genomic regions, 1.8 kb gagpol fragment and 1.2 kb pol fragment. The results of our study revealed that Slovenian SRLV strains are highly heterogeneous, with ovine strains belonging to genotype A and caprine strains to genotypes A and B. The closest relatives of sheep virus sequences from two flocks that clustered together (SLO 35, 36) were found to be in subtype A5. A cluster composed of four sheep virus sequences (SLO 31) was clearly divergent from all other subtypes in group A and could not be assigned to any of them. The virus sequences from one goat flock belonged solely to subtype B1, whereas virus sequences from more than one genotype were found to circulate within the other two goat flocks, belonging to subtype B1 (SLO 1 and SLO 37) and to genotype A (SLO 2 and 78–88 g). Two goat virus sequences (SLO 2) were found to belong to genotype A and could not be assigned to existing subtypes. One goat virus sequence (37–88 g) from flock 37 was clearly different from other sequences of this flock and was more closely related to genotype A sequences. We propose two new subtypes within genotype A, subtype A14 (SLO 2) and A15 (SLO 31).
			Elsevier; Veterinary Microbiology; 2013; Vol. 162, iss. 1; str. 201-206;



	Objavljeno v	Impact Factor: 2.726; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.019; A': 1; WoS: QU, ZC; Avtorji / Authors: Kuhar Urška, Barlič-Maganja Darja, Grom Jože	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
5.	COBISS ID	3299706	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Ali monenzin v iztrebkih iz piščančjih farm predstavlja tveganje za talne nevretenčarje?
		ANG	Does monensin in chicken manure from poultry farms pose a threat to soil in vertebrates?
	Opis	SLO	Na deževnikih in rakah enakonožcih smo preverjali toksičnost monenzina ter dobljene podatke primerjali s pričakovanimi koncentracijami monenzina v prsti. Iz piščančje farme smo pridobili iztrebke piščancev, tretiranih z monenzinom. V okolju lahko pričakujemo okoli 0,013 mg/kg monenzina, če iztrebke shranimo za tri mesece in 0,05 mg/kg, če jih uporabimo nemudoma. Za sveže iztrebke je faktor tveganja višji od 1, zato lahko monenzin pod določenimi pogoji predstavlja tveganje za okolje. Da bi to preprečili, priporočamo shranjevanje iztrebkov za nekaj mesecev, preden jih uporabimo za gnojenje.
		ANG	Earthworms and woodlice were used to assess monensin toxicity. The obtained toxicity data were compared with potential monensin concentrations in soil. Manure from monensin-treated broiler chickens was sampled at a poultry farm. The predicted environmental concentration is around 0.013 mg/kg if manure is used after 3 months storing and 0.05 mg/kg if used immediately. If fresh manure is used the risk quotient is >1. Therefore, monensin could be an environmental risk under certain conditions. To prevent this, it is strongly recommended to store chicken manure for several months before using it.
	Objavljeno v	Pergamon Press.; Chemosphere; 2011; Vol. 83, no. 4; str. 517-523; Impact Factor: 3.206; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.978; A': 1; WoS: JA; Avtorji / Authors: Žižek Suzana, Hrženjak Rok, Tavčar-Kalcher Gabrijela, Šrimpf Karin, Šemrov Neva, Zidar Primož	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati programske skupine<sup>6</sup>

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID		Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Vabljen predavanja
		ANG	Guest lectures
	Opis	SLO	Člani programske skupine uspešno posredujejo svoje znanje mednarodni in slovenski znanstveni in strokovni javnosti. V obdobju 2009 do 2014 smo imeli številna strokovna in znanstvena vabljen predavanja na nacionalnih in mednarodnih srečanjih v Sloveniji in tujini. Tako smo imeli preko 60 (44 znanstvenih in 20 strokovnih) vabljenih predavanj v tujini. Velik del teh predavanj je bil v Evropi in Aziji, še posebej na področju Zahodnega Balkana, s katerim smo raziskovalno in strokovno močno povezani. Poleg tega smo bili vabljeni na številna nacionalna in mednarodna srečanja v Sloveniji, kjer smo imeli 30 znanstvenih in 33 strokovnih vabljenih predavanj. Z vabljenimi predavanji sodelujejo v izobraževalnih programih in projektih Evropske komisije (Technical Assistance and Information Exchange -Taix; Better Training for Safer Food - BTSF) in tujih univerz.

		ANG	knowledge to the national and international scientific and professional community. Between 2009 and 2014 we had a number of professional and scientific invited lectures at national and international meetings in Slovenia and abroad. More than sixty invited lectures (44 scientific and 20 professional) were held abroad, mostly in European countries and Asia, and because of our close research and professional associations, especially in the Western Balkans. In addition, we have been invited to numerous national and international meetings in Slovenia, where we gave 30 scientific and 33 professional lectures. Furthermore, the members participate, with the invited lectures, in the educational programs and projects of the European commission (Technical Assistance and Information Exchange – TAIEX; Better Training for Safer Food – BTSF) and foreign universities.
	Šifra	B.04	Vabljeni predavanja
	Objavljeno v	Sicris	
	Tipologija	3.16	Vabljeni predavanja na konferenci brez natisa
2.	COBISS ID		Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Učna gradiva in promocija znanosti
		ANG	Teaching materials and promotion of science
	Opis	SLO	V okviru študijskega procesa so člani programske skupine v obdobju 2009 do 2014 izdali devet univerzitetnih učbenikov in 49 zabeleženih ter številna nezabeležena učna gradiva, ki so dostopna uporabnikom na spletni strani VF. Poleg tega smo sodelovali pri pripravi dokumentarnega filma »Za volkovi« in v številnih radijskih in televizijskih oddajah na temo zdravja živali in varne hrane. Med drugim smo pripravili tri izvedenska mnenja, ter bili avtorji oziroma soavtorji številnih strokovnih ter ene znanstvene monografije. S predavanji promoviramo rezultate svojega raziskovalnega dela na nacionalnih prireditvah (strokovni sestanek Drobnica 2013, strokovni sestanki Veterinarske zbornice) in v mednarodnih izobraževalnih programih (TaieX).
		ANG	From 2009 to 2014 the members of the program group published nine university textbooks, 49 registered and several unregistered teaching materials, which are available on the VF website. We participated in the making of a documentary movie ("Following the wolves") and in numerous radio and television shows on animal health and food safety. Among other things, we prepared three expert opinions and were authors and co-authors of numerous professional and one scientific monographs. The results of our research work were promoted with presentations at national events (professional meeting Drobnica 2013, professional meetings of the Veterinary chamber) and international educational programs (TaieX).
	Šifra	D.10	Pedagoško delo
	Objavljeno v	Sicris	
	Tipologija	2.03	Univerzitetni, visokošolski ali višješolski učbenik z recenzijo
3.	COBISS ID		Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	Organizacija znanstvenih in strokovnih srečanj
		ANG	Organization of scientific and professional meetings
			Člani programske skupine so bili (so) organizatorji/ predsedniki: 31. kongresa Evropskega združenja mikobakteriologov (Bled, 4.-7.7.2010) (M. Ocepek) 15. svetovnega kongresa in 14. konference evropskega združenja veterinarskih kliničnih patologov, Ljubljana, 3. do 7. julij 2012 (M. Klinkon, M. Ocepek) Mednarodnega simpozija ŽIVINOREJSKI ZNANSTVENI DNEVI (20th Animal Science Days), Kranjska Gora, 19.-21- 9 2012 (D. Kompan)

Opis	SLO	<p>Evropskega veterinarskega tedna: svetovni dan stekline, prenosljive spongiformne encefalopatije (TSE), Ljubljana, 28.9.-4.10.2009 (P. Juntos)</p> <p>Evropskega veterinarskega tedna: sledljivost v prehranski verigi, Ljubljana, 2010 (O. Zorman Rojs)</p> <p>10. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Podčetrtek, 1.-2. marec 2011 (M. Vidrih)</p> <p>11. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Bled, 5.-6. marec 2013 (M. Vidrih)</p> <p>Delavnica o laboratorijski diagnostiki afriške in klasične prašičje kuge, redno letno srečanje nacionalnih referenčnih laboratorijev iz članic EU, Lipica, 16.-19. 5. 2011 (J. Grom, I. Toplak)</p> <p>6. kongresa slovenskega mikrobiološkega društva, Bled, 24. do 26. september 2014 (M. Ocepek)</p> <p>5. slovenskega veterinarskega kongresa, Portorož, 14. do 15. november 2014 (A. Kirbiš)</p>
	ANG	<p>The members of the program group were co-organizers/ presidents of the following events:</p> <p>31st Congress of European mycobacteriology association, Bled, 4-7.7.2010 (M. Ocepek),</p> <p>15th World congress and 14th European conference of Veterinary clinical pathology association, Ljubljana, 3.-7.7.2012 (M. Klinkon, M. Ocepek),</p> <p>International symposium 20th Animal Science Days, Kranjska Gora, 19.-21.9.2012 (D. Kompan),</p> <p>European veterinary week: World rabies day, Transmissible spongiform encephalopathies (TSE), Ljubljana, 28.-4.10.2009 (P. Juntos),</p> <p>European veterinary week: Traceability in food chain, Ljubljana, 7.6.2010 (O. Zorman),</p> <p>10th Slovenian conference on plant protection with international participation, Podčetrtek, 1.-2.3.2011 (M. Vidrih),</p> <p>11th Slovenian conference on plant protection with international participation, Bled, 5.-6.3.2013 (M. Vidrih),</p> <p>Workshop on Laboratory Diagnosis of African and Classical Swine Fever, Annual meeting of National Reference Laboratories from EU, Lipica, 16.-19. 5. 2011 (J. Grom, I. Toplak),</p> <p>6th Congress of Slovenian microbiological society, Bled, 24.-26.9.2014 (M. Ocepek).</p> <p>5th Slovenian Veterinary Congress, Portorož, 14.-15.11. 2014 (A. Kirbiš)</p>
Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
Objavljeno v	Sicris	
Tipologija	2.30 Zbornik strokovnih ali nerecenziranih znanstvenih prispevkov na konferenci	
4.	COBISS ID	Vir: vpis v poročilo
Naslov	SLO	Ustanovitve novih laboratorijev, centrov
	ANG	Establishment of new laboratories, centres
Opis	SLO	<p>Soustanovitev Centra odličnosti NAMASTE. Veterinarska fakulteta (Martin Dobeic, Irena Zdovc, Matjaž Ocepek, Mateja Pate, raziskovalci v tem programu) je eden od ustanoviteljev Centra odličnosti NAMASTE- Zavod za raziskave in razvoj naprednih nekovinskih materialov s tehnologijami prihodnosti (v nadaljevanju CO NAMASTE), Jamova cesta 39, SI-1000 Ljubljana, Matična številka: 3664384. Center odličnosti NAMASTE ima za cilj doseči ključni tehnološki napredek na področjih, ki se nanašajo na anorganske nekovinske materiale in njihovo implementacijo v elektroniki, fotoniki in medicini. Povezuje akademsko, tehnološko in poslovno znanje in opremo. CO NAMASTE sestavljajo trije raziskovalni partnerji s skupaj desetimi skupinami, tri neprofitne organizacije, štiri velika podjetja in 8 MSP iz različnih slovenskih regij.</p>

		Ustanovitev treh novih nacionalnih referenčnih laboratorijev (NRL): NRL za bolezni konj, NRL za zdravstveno varstvo čebel, NRL za konjsko kugo
	ANG	Co-founding the Centre of Excellence NAMASTE. The Faculty of Veterinary Medicine (Martin Dobeic, Irena Zdovc, Matjaz Ocepek, Mateja Pate, researchers in this program) is one of the founders of the Centre of NAMASTE - Institute for research and development of advanced non-metallic materials with the technologies of the future (hereinafter referred to as CO NAMASTE), Jamova cesta 39, SI-1000 Ljubljana, Registration number: 3664384. The CO NAMASTE connects academic, technological and business expertise and equipment. Its goal is to achieve key technological advances in areas that relate to inorganic non-metallic materials and their implementation in electronics, photonics and medicine. The CO NAMASTE includes three research partners with a total of ten groups, three non-profit organisations, four large companies and eight SMEs from different Slovenian regions. The establishment of three new National Reference Laboratories (NRL): NRL for diseases of horses, NRL for bee health, NRL for African horse sickness.
	Šifra	D.02 Ustanovitev raziskovalnega centra, laboratorija, študija, društva
	Objavljeno v	<a href="http://www.conamaste.si/slo/Partnerji.php">http://www.conamaste.si/slo/Partnerji.php</a>
	Tipologija	3.25 Druga izvedena dela
5.	COBISS ID	Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO Uredništvo revij
		ANG Editorial board
	Opis	SLO Člani programske skupine smo člani uredniških odborov številnih mednarodnih revij: Acta agriculturae Serbica, Acta alimentaria, Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, Chemical industry & chemical engineering quarterly, Critical reviews in biotechnology, Drobница, Folia veterinaria, Food and bioprocess technology, Food technology and biotechnology, G. U. Journal of science, Gida, Hrana i ishrana, International journal of food science, technology & nutrition, International journal of veterinary medicine, ISRN Veterinary Science, Journal of Elementology, Journal of nutritional ecology and food research, Potravinarstvo, Slovak journal of food sciences, Slovenian veterinary research, Stočarstvo, Tejgazdaság, Zdravstveno varstvo. Poleg tega so bili uredniki oziroma člani uredniških odborov še 21 različnim publikacijam.
		ANG The members of the program group are the members of editorial board of the following international journals: Acta agriculturae Serbica, Acta alimentaria, Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly, Critical Reviews in Biotechnology, Drobница, Folia veterinaria, Food and Bioprocess Technology, Food Technology and Biotechnology, G. U. Journal of Science, Gida, Hrana i ishrana, International Journal of Food Science, Technology & Nutrition, International Journal of Veterinary Medicine, ISRN Veterinary Science, Journal of Elementology, Journal of Nutritional Ecology and Food Research, Potravinarstvo, Slovak Journal of Food Fciences, Slovenian Veterinary Research, Stočarstvo, Tejgazdaság, Zdravstveno varstvo. In addition, our members were the editors or editorial boards members of 21 different publications.
	Šifra	C.06 Članstvo v uredniškem odboru
	Objavljeno v	SICRIS

Tipologija	4.00	Sekundarno avtorstvo
------------	------	----------------------

## 8. Drugi pomembni rezultati programske skupine<sup>2</sup>

### Patenti:

PETKOVIĆ, Hrvoje, RASPOR, Peter, LEŠNIK, Urška. Genes for biosynthesis of tetracycline compounds and uses thereof : United States Patent : US 8,361,777 B2. [Alexandria: United States Patent and Trademark Office], 29.01.2013. 4, [43] str., ilustr. [COBISS.SI-ID 4250744]

GASPARIČ, Aleš, SLADIČ, Gordan, BENIČKI-ŠVAGELJ, Neda, PELKO, Mitja, RASPOR, Peter, PETKOVIĆ, Hrvoje, FUJS, Štefan. Fermentative production of lipstatin : patent : EP 2019869 (B1), 2011-03-02. Paris: European Patent Office, 2011. 16 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 3890296]

DOBEIC, Martin, KENDA, Edvard. Postopek in naprava za pasterizacijo jajc ter embalaža za shranjevanje in distribucijo tako pasteriziranih jajc : patent : SI 23048 A. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 30. 11. 2010. 18 f., 2 f. pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 3145338]

Objave številnih poljudnih knjig in strokovnih člankov ter sodelovanje z mediji.

Organizacija in izvedba izobraževanj za veterinarje, nosilce dejavnosti, neposredne proizvajalce in lastnike živali.

## 9. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine<sup>3</sup>

### 9.1. Pomen za razvoj znanosti<sup>2</sup>

SLO

V sklopu preučevanja povzročiteljev nekaterih najpogostejših alimentarnih zoonoz smo z uporabo tipizacijskih metod, s preiščljenim načrtovanjem raziskav in usmerjenim vzorčenjem naredili korak naprej in k problematiki pristopili bolj kompleksno. Po eni strani smo si s širokim naborom tipiziranih bakterijskih izolatov zagotovili dober vpogled v epidemiološko situacijo glede povzročiteljev posameznih alimentarnih zoonoz, po drugi strani pa smo z osredotočanjem na specifično problematiko uspeli pridobiti nova spoznanja v svetovnem merilu. Slednja so neizogibno odprla nekaj novih vprašanj, na katera bomo lahko odgovorili tudi z uporabo novih metod, ki jih bomo uvedli v naslednjem obdobju raziskovalnega programa, ter s povezovanjem s tujimi raziskovalnimi skupinami, to pa bo pripomoglo k nadaljnjemu razvoju znanosti. Vzpostavili smo sodelovanje z nekaterimi evropskimi laboratoriji, da bomo z izmenjavo podatkov o tipizacijah nekaterih povzročiteljev alimentarnih zoonoz ne samo pripomogli k ukrepom za zaježitev širjenja okužb in nadzor bolezni, ampak tudi prispevali k razumevanju epidemiologije bolezni na globalni ravni. Izsledki usmerjenih raziskav na področju kontaminacije perutninskega mesa s kampilobaktri in njihova implementacija v perutninski industriji bodo imeli neposreden vpliv na zagotavljanje varne hrane in varovanje javnega zdravja. Razvili smo nov protokol za molekularno diagnostiko povzročiteljice paratuberkuloze, ki je imel glede na primerljive protokole iz literature najboljšo občutljivost za ugotavljanje DNA v kompleksnih vzorcih.

Ugotovitev prisotnosti nekaterih virusov, ki jih v Sloveniji pred tem nismo zaznali, je imela za posledico uvedbo, optimizacijo in validacijo novih diagnostičnih metod in razmah novih področij veterinarske mikrobiologije. Z genotipizacijo povzročiteljev porajajočih se bolezni in z multidisciplinarnim pristopom k njihovem razumevanju smo prispevali k ustvarjanju globalne slike o teh boleznih, s katerimi se tudi zaradi spremenjenih klimatskih razmer sooča veliko držav in ki predstavljajo nov znanstveni izziv.

Rezultati ekotoksikoloških raziskav zdravil in razkužilnih sredstev so pomembni tako za registracijo novih veterinarskih zdravil kot za podaljšanje registracije že obstoječih zdravil, vpeljani analizni postopki za določanje reziduov v živilih živalskega izvora in zasledovanje koncentracije veterinarskih zdravil v onesnaženih vzorcih bodo pripomogli k njihovi varnejši uporabi in s tem k večjemu varstvu okolja. Podatki o učinku veterinarskih zdravil na preživetje,

rast in razmnoževanje neciljnih organizmov v okolju bodo pomembno prispevali k razumevanju učinka veterinarskih zdravil na ekosisteme.

Razvoj metode za določanje 15 mikotoksinov hkrati v krmi je pomemben prispevek k učinkovitejšemu in celovitemu ugotavljanju kontaminacije krme s plesnimi in njihovimi toksičnimi presnovki, med katerimi mnogi učinkujejo kancerogeno, mutageno in imunosupresivno ter jih lahko kot rezidua najdemo v živilih živalskega izvora. Tudi validacija metode za določanje 26 elementov v krmi pomeni napredek na področju higiene prehrane živali, saj ima poznavanje naravno prisotnih spojin in toksičnih elementov ter možnosti njihovega pojava v živilih živalskega izvora pomen pri zagotavljanju zdravja ljudi.

ANG

In the scope of research on the causative agents of some of the most common food-borne zoonoses, the use of typing methods, the reasonable planning of research and the premeditated sampling enabled us to step forward and approach the issues more complexly. On the one hand, a large selection of the typed bacterial isolates promised a good insight into the epidemiological situation regarding the food-borne pathogens, and on the other, by focusing on the specific issues, new insights on a global scale were gained. The latter have inevitably opened some new questions that will be answered by applying new methods, which will be introduced in the next period of the research program, and by cooperating with foreign research groups; this will contribute to the further development of science. Cooperation with some of the European laboratories has been established to not only contribute to the measures for the reduction of infection spreading and the disease control, by exchanging the typing data on some of the causative agents of the food-borne zoonoses, but also to contribute to the understanding of the epidemiology of disease on a global scale. The results of research directed toward contamination of poultry meat with campylobacters and their implementation into the poultry industry will have a direct impact on the safe-food assurance and public health protection. A new protocol for molecular diagnostics of the causative agent of paratuberculosis was developed, showing the best sensitivity for detection of DNA in complex samples in comparison to the other similar protocols from the literature.

Detection of the presence of certain viruses, which were not found in Slovenia before, resulted in the introduction, optimization and validation of new diagnostic methods and the expansion of new fields in veterinary microbiology. By genotyping the causative agents of emerging diseases and by a multidisciplinary approach to their understanding, a contribution was made to the creation of a global picture of these diseases, which are affecting many countries also due to the changes of climatic conditions and representing a new scientific challenge.

The results of the ecotoxicological studies of drugs and disinfecting agents are important both for the registration of new veterinary drugs and for the renewal of registration of the existing ones. The implemented analytical procedures for the determination of residues in the foods of animal origin and the monitoring of concentration of the veterinary drugs in contaminated samples will contribute to their safer use and thereby to better protection of the environment. Data on the impact of veterinary drugs on the survival, growth and reproduction of the non-target organisms in the environment will importantly contribute to understanding the effect of veterinary drugs on the ecosystems.

The development of a method for simultaneous determination of 15 mycotoxins in the feed is an important contribution to a more effective and comprehensive identification of feed contamination with molds and their toxic metabolites; among the latter, many are carcinogenic, mutagenic and immunosuppressive, and can be found as residues in the foods of animal origin. In addition, the validation of the method for the determination of 26 elements in feed also leads to the progress in the field of animal nutrition hygiene, since the knowledge on the naturally present compounds and toxic elements and the possibility of their presence in the foods of animal origin is important for the assurance of human health.

## 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>10</sup>

SLO

Delo v okviru raziskovalnega programa predstavlja velik doprinos na področju zdravja živali, ohranjanja okolja in zagotavljanja varne hrane v Sloveniji.

Na področju epidemiologije alimentarnih zoonoz smo z genotipizacijo najpogostejših povzročiteljev (kampilobaktri, salmonelle, listerije) ugotavljali vire okužb živali in poti njihovega prenosa v prehranski verigi. Na podlagi naših ugotovitev bi bil potreben razmislek o temeljitosti

razkuževanja pred ponovno vselitvijo živali v rejah brojlerjev, o ustreznosti vzorčenja za preiskavo na salmonele v jatah perutnine in o spremembah/izboljšavah tehnološkega procesa klanja perutnine. Prenos naših izsledkov v prakso bi imel vpliv na zagotavljanje varne hrane in zdravja portošnikov živil živalskega izvora. Nadalje smo ugotovili, da so rejni prašiči lahko vir okužbe z MRSA za ljudi, meso domačih živali pa vir okužbe z ESBL-E.coli, kar odpira vprašanja higiene in nadzora nad živili živalskega izvora. Prvi v svetu smo z molekularno-epidemiološko metodo dokazali prenos okužbe z bakterijo *Listeria monocytogenes* iz živali na ljudi v primeru kožne oblike listerioze ter dokazali listerije v zraku klavnic z rdečim mesom, opisali pa smo tudi prvi primer MRSA z genom *mecC* pri ljudeh v Sloveniji. Omenjeni dosežki imajo velik pomen za promocijo Slovenije v svetovnem merilu. Naše raziskave so osnova za pripravo ukrepov, ki bodo omogočili bolj ekonomično rejo in varnejša živila živalskega izvora.

Na področju porajajočih bolezni smo razvili nabor novih metod za ugotavljanje različnih patogenov ter odiranje virov okužbe in poti njihovega širjenja (virusi aviarne influence, virus Zahodnega Nila, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, *Clostridium difficile*), kar je pomembno za zagotavljanje nadzora nad boleznimi, ki jih v Sloveniji v preteklosti ni bilo ali je bil njihov pomen zanemarljiv, danes pa imajo velik pomen za zdravje živali in lahko povzročajo veliko gospodarsko škodo.

Na področju epidemiologije virusnih bolezni smo prvič v Sloveniji dokazali prisotnost določenih virusov pri različnih proučevanih živalskih vrstah. Razvili smo več diagnostičnih metod za velik nabor virusov ter za njihovo genotipizacijo, kar nam je omogočilo pripravo preventivnih ukrepov proti njihovemu širjenju ter spremembe sheme cepljenja. Veliko dela je bilo opravljenega na področju okužb Kranjske čebele, kar ima zaradi njene avtohtonosti in razširjenosti za Slovenijo velik statusni in gospodarski pomen.

Na področju raziskav okolja ter ekotoksičnosti veterinarskih zdravil in razkužil smo med drugim ugotovili, da predhodno skladiščenje gnoja bistveno vpliva na zmanjšanje faktorja tveganja zaradi uporabe lasalocida in monenzina ter da nizka in srednja intenziteta paše ohranjata primerno sestavo zelinja kraških travnikov. Razvili smo metodo za cenejšo selekcijo z namenom izkoreninjenja praskavca. Stopili smo tudi na slabše proučeno področje uporabe elektrooksigenerane vode kot razkužila, ki ne obremenjuje okolja, kar slovenske raziskave uvršča med najbolj aktualne v sedanjem času, ki je usmerjen v varovanje okolja.

Na področju proučevanja hrane in krme smo vpeljali različne analize postopke za določanje reziduov v živilih živalskega izvora. Ugotovili smo, da rezidua v živilih (jajca, med) dolgo časa ostajajo v nespremenjenih koncentracijah ter da so slovenska školjčičišča kontaminirana z odplakami. Proučevali smo mikotoksine in vpeljali postopek za določanje velikega nabora kemijskih elementov v travnih in koruznih silazah.

ANG

Work within the research program represents a major contribution to the field of animal health, conservation of the environment and assuring the food safety in Slovenia.

In the field of epidemiology of food-borne zoonoses, genotyping of the most common pathogens (*Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria*) was employed to determine the sources of animal infection and routes of transmission in the food chain. Based on our findings, the thoroughness of disinfection at broiler farms before repopulation of animals, the adequacy of sampling for investigation on *Salmonella* in poultry flocks, and the changes/improvements of technological procedure for poultry slaughtering should be taken into consideration. Putting our discoveries into practice would impact the assurance of safe food and the health of consumers of the food of animal origin. In addition, the farm pigs were discovered as a possible source of MRSA for humans and the meat of domestic animals a source of ESBL - *E. coli*, which opens the issue on hygiene and control over the food of animal origin. For the first time at all, with a molecular-epidemiological method the transmission of infection by *Listeria monocytogenes* from animals to humans was described, by the case of cutaneous listeriosis, and *Listeria* were detected in the air of red meat slaughterhouses. In addition, the first case of MRSA with *mecC* gene was described in humans in Slovenia. All these achievements are of great importance for the global promotion of Slovenia. Our studies represent a basis for the preparation of measures that will enable more economical breeding and greater safety of the food of animal origin.

In the field of emerging diseases, several new methods for detecting different pathogens (avian influenza viruses, West Nile virus, *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*, *Clostridium difficile*) and for discovering their reservoirs and routes of transmission were developed, which is important for ensuring the control over diseases that were not present in Slovenia in the past or their importance was negligible, but today, can markedly affect the animal health and cause

considerable economic losses.

In the field of epidemiology of viral diseases, the presence of certain viruses in different animal species studied was recorded for the first time in Slovenia. Several diagnostic methods for a wide range of viruses and their genotyping were developed, which enabled preparation of the preventive measures against their spread and the changes in the vaccination protocol.

Extensive studies were conducted in the field of infections of the Carniola bee, which is, due to its autochthonism and prevalence, of great importance for the status and economy of Slovenia. In the field of environmental research and ecotoxicity of veterinary drugs and disinfectants, it was discovered, for example, that the storage of the manure markedly diminishes the risk factor due to lasalocid and monensin usage, and that the low and medium grazing intensity maintain the appropriate composition of the herbage on the Karst pastures. A method for cheaper selection aiming for the eradication of scrapie was developed. In addition, the more poorly studied field of the use of electro-oxidized water as a disinfectant that bears no ecological burden was also addressed, which ranks the Slovene research among the most topical at the present time, aimed at protecting the environment.

In the field of research on food and feed, a variety of analytical procedures for determination of the residues in the foods of animal origin was introduced. It was discovered that the concentration of residues in foods (eggs, honey) remain unchanged for a long time and that the Slovenian shellfish farms are sewage-contaminated. Mycotoxins were studied and a procedure for determination of a large set of chemical elements in the grass and maize silages was introduced.

## 10. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov v obdobju 1.1.2009-31.12.2014<sup>11</sup>

### 10.1. Diplome<sup>12</sup>

vrsta usposabljanja	število diplom
bolonjski program - I. stopnja	32
bolonjski program - II. stopnja	4
univerzitetni (stari) program	37

### 10.2. Magisterij znanosti in doktorat znanosti<sup>13</sup>

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	MR	
35926	Katarina Kovač	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
19156	Marina Štukelj	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
33139	Petra Bandelj	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
0	Branko Podpečan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
24598	Tina Pirš	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Urška Pivk Kupirovič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Etjen Bizaj	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
28448	Jana Avberšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28299	Martina Avbelj	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
28450	Urška Kuhar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
25841	Urška Jamnikar Ciglencečl	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30712	Mojca Cerovšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31553	Danijela Rihtarič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Petra Medved Djurašinov	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
30711	Cvetka Marhold	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



29352	Marko Zadavec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21234	Metka Žan Lotrič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
28275	Urška Henigman	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Edvard Kenda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
21229	Irena Golinar Oven	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
29886	Franc Smrekar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
26569	Aleksandra Grilc Fajfar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23944	Jože Starič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
23487	Sara Mankoč Ramuš	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28449	Adela Fratnik Steyer	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
26541	Jure Zupan	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
17569	Mitja Gombač	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
18884	Tanja Švara	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
26568	Jan Antonić	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Jana Sterže	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
30064	Katarina Logar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10375	Bojan Butinar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
31913	Janez Kosel	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Maja Brložnik	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Romana Tomše	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
21858	Nataša Kočar	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
33299	Mateja Stvarnik	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Danijel Gospič	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
26391	Branka Đukić	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Jana Ramuš	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
32084	Mitja Rak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
32502	Dušan Goranovič	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
0	Alja Plevnik	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
22770	Blanka Premrov Bajuk	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
31185	Vasilka Magdevska	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
24769	Gregor Gorjanc	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
0	Janja Klinčar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	
29152	Barbara Hubad	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22683	Angela Cividini	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	

Legenda:

- Mag.** - Znanstveni magisterij  
**Dr.** - Doktorat znanosti  
**MR** - mladi raziskovalec

### 11. Pretok mladih raziskovalcev – zaposlitev po zaključenem usposabljanju<sup>14</sup>

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	Zaposlitev	

35926	Katarina Kovač	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	C - Gospodarstvo	
28448	Jana Avberšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
28450	Urška Kuhar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
25841	Urška Jamnikar Ciglencečki	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
30712	Mojca Cerovšek	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	C - Gospodarstvo	
30711	Cvetka Marhold	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	C - Gospodarstvo	
29352	Marko Zadavec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
26569	Aleksandra Grilc Fajfar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
23487	Sara Mankoč Ramuš	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
28449	Adela Fratnik Steyer	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
30064	Katarina Logar	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	F - Drugo	
32084	Mitja Rak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
24769	Gregor Gorjanc	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	E - Tujina	
33139	Petra Bandelj	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	A - raziskovalni zavodi	
29152	Barbara Hubad	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	C - Gospodarstvo	

Legenda zaposlitev:

- A** - visokošolski in javni raziskovalni zavodi
- B** - gospodarstvo
- C** - javna uprava
- D** - družbene dejavnosti
- E** - tujina
- F** - drugo

## 12. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca, v obdobju 1.1.2009-31.12.2014

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Sodelovanje v programski skupini	Število mesecev	
0	Lisa Mueller	C - študent - doktorand	3	
0	Sofija Kapranova	C - študent - doktorand	3	
0	Aleksandra Smutnaja	C - študent - doktorand	3	
0	Monika Ballmann	C - študent - doktorand	1	
0	Emine Kubra Bilir	C - študent - doktorand	3	
0	Anna Bakunowicz	C - študent - doktorand	3	
0	Anna Kopinska	C - študent - doktorand	3	
0	Sara Jalšovec	C - študent - doktorand	1	
0	Diana Brožić	C - študent - doktorand	3	
0	Ante Kasap	C - študent - doktorand	5	
0	Dubravko Škorput	C - študent - doktorand	5	
0	Ana Kaić	C - študent - doktorand	5	

0	Nicola Tormen	C - študent - doktorand	4	
0	Željka Klir	C - študent - doktorand	5	
0	Samir Mjagić	C - študent - doktorand	12	
0	Gabriele Luca Trombetta	C - študent - doktorand	3	
0	Dritan Topi	D - podoktorand	3	

Legenda sodelovanja v programski skupini:

- A** - raziskovalec/strokovnjak iz podjetja
- B** - uveljavljeni raziskovalec iz tujine
- C** - študent - doktorand iz tujine
- D** - podoktorand iz tujine

### 13. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obdobju 1.1.2009-31.12.2014<sup>15</sup>

SLO

6. okvirni program VENO MYC (Veterinary Network of Laboratories Researching into Improved Diagnosis and Epidemiology of Mycobacterial Diseases), 2005-2009, (M. Ocepek)

6. okvirni program FLU-LAB-NET (Development and enhancement of laboratory networks for avian influenza), 2005-2009 (O. Zorman Rojs)

7. okvirni program DREAM (Design and development of realistic food models with well-characterised micro- and macro-structure and composition), 2009-2013 (P. Raspor)

7. okvirni program FOODSEG (Safe food for Europe – Coordination and research activities and Dissemination of research results of EC funded research on food safety), 2011-2014 (P. Raspor)

7. okvirni program TraFooN (Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation), 2013-2016 (P. Raspor)

EFABISnet AGRI GENRES 020 Action co-funded by the European Commission under Council Regulation (EC) No 870/2004 GENRES 020 EFABISnet -(2007-2010) (D. Kompan)

EFABISnet AGRI GENRES 040 Heritagesheep Action co-funded by the European Commission under Council Regulation (EC) No 870/2004 (2007-2009) (D. Kompan),

ERFP Project (FAO), Project: Proper way of supports for endangered livestock breeds SUBSIBREED (D. Kompan) (2009-2014)

Network of Excellence - Neuroprion Associate; FOOD-CT-2004-506579, Associate Member, Neuroprion Cervids Group, 2005-2009 (P. Juntos)

WildTech (Novel Technologies for Surveillance of Emerging and Re-Emerging Infections of Wildlife) št. projekta 222633, 2009-2013) (P. Juntos)

MNT-ERA.NET II; TABANA: Ciljanje protimikrobna aktivnost mikro/nano-strukturnih površin za civilno uporabo (M. Dobeic)

Sodelovanje v mreži EWDA Network for wildlife health surveillance in Europe, 2009- (P. Juntos)

LIFE projekt LIFE08 NAT/SLO/000244 SloWolf: Conservation and surveillance of conservation status of wolf. (Canis lupus) population in Slovenia. (D. Žele)

COST Action FA0902: Understanding and Combating PRRS in Europe (I. Toplak)

COST Action FA1002: Farm Animal Proteomics (J. Starič)

COST Action FA0805: CAPARA: Goat-parasite interactions: from knowledge to control (J. Starič)

COST Action TD1302: European network on Taeniosis/Cysticercosis (CystiNet) (A. Vergles Rataj)

COST Action TD1303: European network for neglected vectors and vectorborne infections (J. Starič)

COST Action TD1304: The network for the biology of zinc (ZincNet) (J. Ježek)

COST Action FA1207: Towards Control of Avian Coronaviruses: Strategies for Diagnosis, Surveillance and Vaccination (U. Krapež)

APHAEA project Harmonised approaches in monitoring wildlife population health and ecology and abundance (G. Vengušt)

544182-TEMPUS-1-2013-1-IT-TEMPUS-JPCR Public Health in the Western Balkans – Improvement in the field of Public Health and development of a “One Health” Educational and

scientific architecture in Western Balkan Countries (J. Starič)  
544270-TEMPUS-1-2013-1-RS-TEMPUS-JPCR Serbia: striving towards excellence in veterinary education (O. Zorman Rojs)

#### 14. Vključenost v projekte za uporabnike, ki so v obdobju trajanja raziskovalnega programa (1.1.2009–31.12.2014) potekali izven financiranja ARRS<sup>16</sup>

SLO

Pogodba št. 231203000024 o izvajanju javne veterinarske službe med MKO in VF NVI. Delo za Nacionalni veterinarski inštitut (NVI) znotraj katerega je oblikovanih 30 nacionalnih referenčnih laboratorijev, ki jih vodijo raziskovalci v programski skupini. Delovanje NRLjev obsega visoko strokovno in svetovalno dejavnost in tesno ter stalno sodelovanje z referenčnimi laboratoriji EU za posamezna področja. Gre predvsem za: preverjanje rezultatov lab. preiskav z izvajanjem primerjalnih testov, potrjevanje sumov živalskih kužnih bolezni in zoonoz z mednarodno usklajenimi in akreditiranimi metodami, organizacijo in izvajanje medlaboratorijskega nadzora, razvijanje in uvajanje novih metod za diagnostiko bolezni živali in analitiko ostankov kontaminantov okolja in za druge preiskave surovin, živil in krme. Laboratoriji NVI zagotavljajo zanesljivost svojih rezultatov z delovanjem v skladu s standardom SIST EN/ISO EC 17 025 in s pridobljeno akreditacijsko listino (LP021) pri Slovenski akreditaciji (SA).

Pogodba št. 4300111/20091 o sofinanciranju organizacijskih, materialnih in kadrovske priprave na VF za strokovno svetovanje in ukrepanje v primeru napada z biološkimi orožji (M. Ocepek)

Pogodba št. 43023/20114 z dne 1.2.2011 med Ministrstvom za obrambo RS in VF o storitvah Biološkega referenčnega laboratorija za SV. (M. Ocepek)

Vodja Javne službe nalog genske banke v živinoreji pri UL, Biotehniški fakulteti in vodja Druge priznane organizacije pri drobnici za izvajanje nalog Skupnega temeljnega rejskega programa pri drobnici v Sloveniji (D. Kompan) financiranje MKO.

Pogodba o partnerskem sodelovanju med Ustanovo Fundacija Družba znanja in vrednote narave in VF, v okviru projekta zniževanja števila malih sesalcev na področju letališča Jožeta Pučnika Lj. (M. Dobeic).

Pogodba št. 2311-11-000142 Vzpostavitev spremljanja populacijske dinamike vektorjev iz družine Culicidae (J. Posedi).

Pogodba št. 50402/98 »Akcija mestni golob« med Mestno občino Ljubljana in VF (M. Dobeic).

Field trials in accordance to Ph.Eur and EU Guidelines for Pestikal La Sota SPF; Pestikal B1 SPF; Gumbokal IM Forte SPF, Service agreement, Genera, Croatia, 18.6.2012. (O. Zorman Rojs).

Pogodbe med VF in KRKO d.d. o izvedbi analize mediciranih krmnih mešanic za prašiče na vsebnost učinkovine florfenikol (A. Vengušt), analize vzorcev na vsebnost salinomocina (G. Tavčar Kalcher) in učinkovitosti probiotika Animavit na brojlerje (O. Zorman Rojs) ter VF in Tvornico stočne hrane iz Čakovca o preiskavah vzorcev krme, premiksov in dodatkov krmi (G. Tavčar Kalcher).

Zdravstveni nadzor živali v poskusu za Zavod za transfuzijo krvi in Biotehniško fakulteto: (Dovč)

Vodenje devetih in sodelovanje v več ciljnih raziskovalnih projektih s področja zdravja živali in varne hrane.

#### 15. Ocena tehnološke zrelosti rezultatov raziskovalnega programa in možnosti za njihovo implementacijo v praksi (točka ni namenjena raziskovalnim programom s področij humanističnih ved)<sup>17</sup>

SLO

V raziskovalnem programu Zdravje živali, okolje in varna hrana je velik del raziskovanja povezan s posrednim ali neposrednim reševanjem problemov bodisi v gospodarstvu – skrb za bolj ekonomično proizvodnjo, bodisi v javnem sektorju – skrb za zdravje ljudi, živali in varno okolje. Tako se v okviru programa razvite metode neposredno, ali po dodatno opravljenih validacijah (v primeru akreditiranih metod) uporabljajo za izboljšanje zdravja živali (metode za boljše in hitrejše odkrivanje povzročiteljev bolezni ter njihovih lastnosti, npr. faktorjev patogenosti, rezistence proti antibiotikom itd). Prav tako opravljene epidemiološke analize, zaradi kontinuirane vpetosti raziskovalcev v projekte za uporabnike oziroma njihovega sodelovanja tako z ministrstvom za kmetijstvo in okolje kot tudi s proizvajalci živil živalskega izvora, brez večjega časovnega zamika vplivajo na ukrepe za nadzor kužnih in drugih bolezni,

kakor tudi na spremembe v rejah živali in ne nazadnje postopkov v klavnicah. Slednje je tudi močno povezano s skrbjo za varno hrano. Substance, ki jih določamo v hrani, predstavljajo tveganje za zdravje živali in ljudi. Poleg razumevanja njihovega škodljivega delovanja ter njihovih morebitnih interakcij je izjemno pomembno, da imamo zanesljive metode, s katerimi lahko vsakodnevno določamo stopnjo kontaminacije. Z raziskavami ugotavljamo potrebe po strožjem ali blažjem nadzoru posameznih kemikalij (antibiotiki, kovine) in mikrobov v živilih.

Ker pogosto dejavniki okolja v katerem živijo živali vplivajo ne le na njihovo zdravje temveč tudi na kvaliteto njihovih proizvodov (mleko, meso), smo del raziskav usmerili v proučevanja vpliva paše živali v času vegetacije in ugotovili, da se to izraža v bolj kakovostnih produktih mleka in mesa, ker vsebujejo ugodnejšo sestavo in razmerje nenasičenih maščobnih kislin, ki ugodno vplivajo na zdravje ljudi.

S svojim delovanjem na področju zagotavljanja zdravja živali veterinarska medicina posredno vpliva tudi na okolje, predvsem z uporabo iztrebkov tretiranih živali za gnojenje kmetijskih površin. Zato je del našega raziskovalnega programa posvečen prav proučevanju vplivov ostankov veterinarskih zdravil na okolje in zmanjševanju njihovih škodljivih vplivov na neciljne organizme v tleh. Z raziskavami na tem področju pridobivamo rezultate, ki so neposredno uporabni v kmetijskih praksah. Na ta način prispevamo k bolj okolju prijaznim načinom gnojenja in k bolj trajnostni rabi kmetijskih zemljišč.

#### 16. Ocenite, ali bi doseženi rezultati v okviru programa lahko vodili do ustanovitve spin-off podjetja, kolikšen finančni vložek bi zahteval ta korak ter kakšno infrastrukturo in opremo bi potrebovali

možnost ustanovitve spin-off podjetja	<input type="radio"/> DA <input checked="" type="radio"/> NE
potrebni finančni vložek	EUR
ocena potrebne infrastrukture in opreme <sup>18</sup>	

#### 17. Izjemni dosežek v letu 2014<sup>19</sup>

##### 17.1. Izjemni znanstveni dosežek

Validacija izboljšane presejalne metode za ugotavljanje ostankov tetraciklinov v mleku. (COBISS.SI-ID 3895674)

Metoda deluje na principu difuzijskega testa z nastankom cone inhibicije rasti *Bacillus cereus* na mikrobiološki plošči v primeru prisotnosti antibiotika v vzorcu. Tetraciklini se v mleku vežejo na nekatere mlečne komponente (najverjetneje kazein in kalcij) in na ta način preprečujejo zaviranje rasti omenjenega mikroorganizma, kar vodi v lažno negativne rezultate. Vzorcju mleka smo dodali citrsko kislino in z znižanjem pH mleka, denaturacijo kazeinskih micel in kelacijo kalcijevih ionov »sprostili« tetracikline. Priredili smo tudi postopek izdelave mikrobiološke plošče, mešanici agarja in *B. cereus* smo dodali kloramfenikol in oslabili rast mikroorganizma, da je plošča postala bolj občutljiva. Z izboljšano presejalno metodo petih plošč smo zadostili kriterijem Uredbe EU št. 37/2010, ki določa meje koncentracij ostankov veterinarskih zdravil v živilih živalskega izvora.

##### 17.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

Organizacija kongresov

Od 24. do 26. 9. 2014 je v soorganizaciji Veterinarske fakultete (VF) in Slovenskega mikrobiološkega društva (SMD) na Bledu potekal 6. kongres SMD. Na kongresu so bili prisotni strokovnjaki iz vseh vej mikrobiologije. Poudarek je bil na povezavi znanosti s prakso in različnih področij mikrobiologije med seboj in s sorodnimi panogami. Več kot 160 udeležencev se je udeležilo 49 predavanj in si ogledalo 98 predstavitev v obliki posterjev.

V Portorožu je 14. in 15. 11 2014 potekal 5. Slovenski veterinarski kongres z mednarodno udeležbo, ki ga je organizirala VF v sodelovanju z Vet. zbornico Slovenije. Osrednja tema

kongresa so bile virusne bolezni domačih živali, saj je leta 2014 potekalo 50 let od ustanovitve Virološkega laboratorija na VF v Ljubljani. Poleg osrednje teme je potekalo še več drugih tematskih sklopov, ki so pokrili vsa področja veterinarske medicine. Kongresa se je udeležilo 436 udeležencev iz 10 držav, ki so v 14 sekcijah poslušali 71 predavanj.

### C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v papirnati obliki;
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi izvajalci raziskovalnega programa.

#### Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba  
matične RO (JRO in/ali RO s  
koncesijo):*

in

*vodja raziskovalnega programa:*

Univerza v Ljubljani, Veterinarska  
fakulteta

Matjaž Ocepek

#### ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

16.3.2015

#### Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/5

<sup>1</sup> Napišite povzetek raziskovalnega programa v slovenskem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11) in angleškem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, v katerem predstavite raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega programa in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. V primeru odobrenega povečanja obsega financiranja raziskovalnega programa v letu 2014 mora poročilo o realizaciji programa dela zajemati predložen program dela ob prijavi in predložen dopolnjen program dela v letu 2014. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>4</sup> V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa dela raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v zadnjem letu izvajanja raziskovalnega programa, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, navedite: "Ni bilo sprememb.". Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>5</sup> Navedite znanstvene dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

<sup>6</sup> Navedite družbeno-ekonomske dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Družbeno-ekonomske dosežke iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat programa ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

<sup>7</sup> Navedite rezultate raziskovalnega programa iz obdobja izvajanja programa v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki (približno 1/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://www.sicris.si/> za posamezen program, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

<sup>9</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Upoštevajo se le tiste diplome, magisteriji znanosti in doktorati znanosti (zaključene/i v obdobju 1.1.2009–31.12.2014), pri katerih so kot mentorji sodelovali člani programske skupine. [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Vpišite število opravljenih diplom v času izvajanja raziskovalnega programa glede na vrsto usposabljanja. [Nazaj](#)

<sup>13</sup> Vpišite šifro raziskovalca in/ali ime in priimek osebe, ki je v času izvajanja raziskovalnega programa pridobila naziv magister znanosti in/ali doktor znanosti ter označite doseženo izobrazbo. V primeru, da se je oseba usposabljala po programu Mladi raziskovalci, označite "MR". [Nazaj](#)

<sup>14</sup> Za mlade raziskovalce, ki ste jih navedli v tabeli 11.2. točke (usposabljanje so uspešno zaključili v obdobju od 1.1.2009 do 31.12.2014), izberite oz. označite, kje so se zaposlili po zaključenem usposabljanju. [Nazaj](#)

<sup>15</sup> Navedite naslove projektov in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>16</sup> Navedite naslove projektov, ki ne sodijo v okvir financiranja ARRS (npr: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine idr.) in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>17</sup> Opišite možnosti za uporabo rezultatov v praksi. Opišite izdelke oziroma tehnologijo in potencialne trge oziroma tržne niše, v katere sodijo. Ocenite dodano vrednost izdelkov, katerih osnova je znanje, razvito v okviru programa oziroma dodano vrednost na zaposlenega, če jo je mogoče oceniti (npr. v primerih, ko je rezultat izboljšava obstoječih tehnologij oziroma izdelkov). Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>18</sup> Največ 1.000 znakov vključno s presledki (približno 1/6 strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

<sup>19</sup> Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega programa v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki, velikost pisave 11). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROG-ZP/2015 v1.00b

52-85-1E-2D-13-79-44-D5-46-35-24-A6-70-8C-D4-D0-81-D8-8C-2A

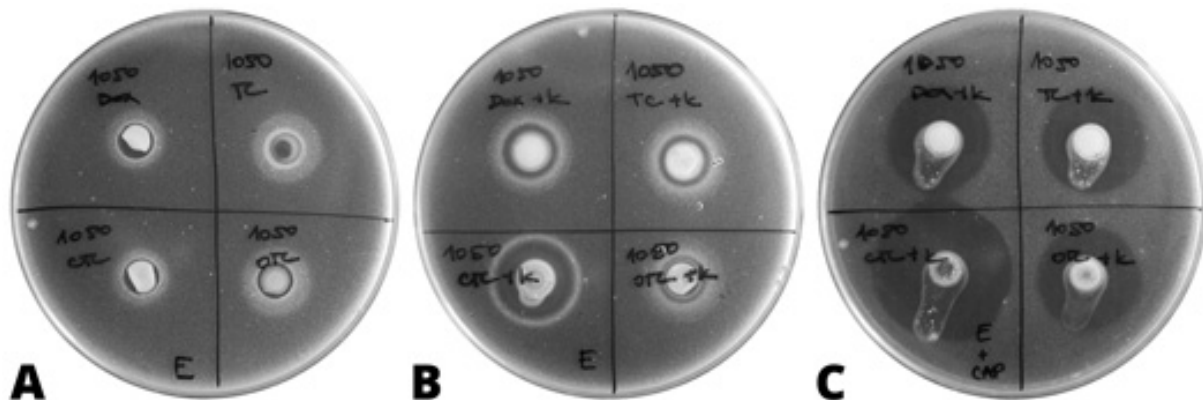
## **Priloga 1**



## Biotehnika

**Področje:** 0406 Veterina

Dosežek : Izboljšane presejalne metode za ugotavljanje ostankov tetraciklinov v mleku , Vir: *Food additives & contaminants. Part A., Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment*



Vzorec mleka z dodatkom tetraciklina (TC), oksitetraciklina (OTC), klortetraciklina (CTC) in doksiciklina (DOX); primerjava con inhibicije rasti na plošči *B. cereus*

A: brez dodatka kloramfenikola in citronske kisline;

B: brez dodatka kloramfenikola, vzorcu dodana citronska kislina;

C: v agar dodan kloramfenikol in vzorcu dodana citronska kislina.

V reviji Food Additives & Contaminants: Part A je v letu 2014 izšel članek z naslovom Implementation of the *Bacillus cereus* microbiological plate used for the screening of tetracyclines in raw milk samples with STAR protocol - the problem with false-negative results solved. V članku smo avtorji opisali izboljšanje presejalne metode za ugotavljanje ostankov antibiotikov iz skupine tetraciklinov v mleku ter validacijo te metode. Presejalna metoda deluje na principu difuzijskega testa z nastankom cone inhibicije rasti *Bacillus cereus* na mikrobiološki plošči v primeru prisotnosti antibiotika v vzorcu. Ker se tetraciklini v mleku vežejo na nekatere mlečne komponente (najverjetneje kazein in kalcij) in na ta način preprečujejo zaviranje rasti omenjenega mikroorganizma ter posledično nastanek cone inhibicije, smo vzorcu mleka dodali citronsko kislino in tako sprostili vezane tetracikline. Hkrati smo priredili tudi sam postopek izdelave mikrobiološke plošče, saj smo mešanici agarja in *Bacillus cereus* dodali kloramfenikol. S tem smo nekoliko oslabili rast mikroorganizma, s čimer smo ploščo naredili bolj občutljivo. Z izboljšano presejalno metodo petih plošč smo mejo zaznavanja tetraciklinov v mleku postavili dovolj nizko, da smo zadostili kriterijem Uredbe EU št. 37/2010, ki določa meje koncentracij ostankov veterinarskih zdravil v živilih živalskega izvora. Izboljšana presejalna metoda je hitra in cenovno ugodna, hkrati pa dovolj občutljiva in zanesljiva pri zaznavanju ostankov tetraciklinov v mleku pri rutinskih analizah vzorcev.

## **Priloga 2**

# Biotehnika

## Področje: 0406 Veterina

### Dosežek 1: Organizacija kongresov



Od 24. do 26. 9. 2014 je v so organizaciji Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani (VF) in Slovenskega mikrobiološkega društva (SMD) na Bledu potekal 6. kongres SMD. Na kongresu so bili prisotni strokovnjaki iz vseh vej mikrobiologije. Poudarek je bil na povezavi znanosti s prakso in različnih področij mikrobiologije med seboj in s sorodnimi panogami. Približno 160 udeležencev se je udeležilo okrogle mize Izzivi sodobne mikrobiološke diagnostike, 49 predavanj in si ogledalo 98 predstavitev v obliki posterjev. V okviru kongresa so bila podeljena priznanja in plakete za uspešno delo na področju mikrobiologije ter Plenčičevo odličje za življenjsko delo, ki ga je prejel prof. dr. Peter Raspor.

V Portorožu je 14. in 15. novembra 2015 potekal 5. Slovenski veterinarski kongres z mednarodno udeležbo, ki ga je organizirala VF v sodelovanju z Veterinarsko zbornico Slovenije. Osrednja tema kongresa so bile virusne bolezni domačih živali, saj je leta 2014 potekalo 50 let od ustanovitve Virološkega laboratorija na Veterinarski fakulteti v Ljubljani. Poleg osrednje teme je potekalo še več drugih tematskih sklopov, ki so pokrili vsa področja veterinarske medicine. Kongresa se je udeležilo 436 udeležencev iz 10 držav. V 14 sekcijah je potekalo 71 predavanj, od katerih je bilo eno plenarno predavanje in 34 vabljenih predavanj. Poleg tega je 67 predstavitev potekalo v obliki postrov. V okviru kongresa sta bili izjemoma podeljeni tudi dve Bleiweisovi priznanji, ki sta ju za svoje delo prejela prof. dr. Zoran Železnik in Viktor Štokojnik.