



NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO



100 let prizadevanj za zdravje ljudi, varstvo okolja in varno hrano

ZBORNİK IZVLEČKOV

100 let prizadevanj za zdravje ljudi, varstvo okolja in varno hrano

ZBORNİK IZVLEČKOV

Maribor, 2023

PROGRAM SREČANJA

UVODNI NAGOVORI	4
Viher Hrženjak Vesna	
ENO ZDRAVJE IN NLZOH	6
Rupnik Maja	
ALI JE PODZEMNA VODA KOT VIR PITNE VODE VARNA TUDI ZA ČLOVEŠKO RIBICO?	8
Kolar Boris	
OKOLJSKI STANDARDI KAKOVOSTI, KI UPOŠTEVAJO BIORAZPOLOŽLJIVOST KOVIN V OKVIRU VODNE DIREKTIVE	10
Durjava Mojca, Baskar Mojca	
NOVA METODA ZA DOLOČANJE VIROV FEKALNEGA ONESNAŽENJA VODE	12
Retelj Matjaž	
ZAKAJ KOLIFAGI?	14
Zelenik Katja, Vočanec Danijela	
MIKROPLASTIKA V PITNI VODI	16
Hojnik Darja, Lasecky Barbara	
POLI- IN PERFLUOROALKILNE SPOJINE (NOVA OBSTOJNA ORGANSKA ONESNAŽEVALA)	18
Križance Boštjan, Fras Danijela, Lipičar Eva	
NAJNOVEJŠE TEHNIKE ZA ANALITIKO ORGANSKIH SPOJIN	20
Kranvogl Roman, Žnidar Natalija, Divjak Petra	

DOLOČEVANJE BAKTERIJSKIH ENDOTOKSINOV S KROMOGEMO KINETIČNO METODO	22
Potočnik Mojca	
ODPORNOST BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM – EDEN NAJPOMEMBNEJŠIH IZZIVOV V ZDRAVSTVU	24
Ribič Helena, Štrumbelj Iztok	
UČINKOVITOST RAZKUŽIL IN NJIHOVO TESTIRANJE	26
Rupel Tatjana	
EU IN NACIONALNO SPROŠČANJE CEPIV	28
Ravšelj Petra	
ODZIVI NA KRIZNE SITUACIJE	30
Žohar Čretnik Tjaša	

UVODNI NAGOVOR

Veseli smo, da je pred nami ponovno zbornik izvlečkov, tokrat že 2. strokovno-znanstvenega srečanja Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano. Še posebej smo veseli, da z izdajo zbornika pod sloganom »100 let prizadevanj za zdravje ljudi, varstvo okolja in varno hrano« hkrati obeležujemo naš častitljivi jubilej – 100-letnico delovanja.

Multidisciplinarnost, povezovanje in sodelovanje med različnimi strokami, je naša značilnost in bistvena prednost. Rezultat so številni dosežki, ki odmevajo tako doma kot v tujini. S svojimi dosežki vedno znova dokazujemo, da zdravje in dejavniki, ki v najširšem pomenu nanj vplivajo, niso predmet le medicine, javnega zdravja in drugih zdravstvenih ved, temveč k njegovemu varovanju in izboljšanju prispevajo tudi številne druge naravoslovne vede zastopane v našem zavodu.

Prav zato je pomembno organizirati strokovno srečanje in z zbornikom predstaviti delo različnih strokovnjakov našega zavoda. To je srečanje vseh nas, ki delamo v tem zavodu. Pestra in aktualna vsebina srečanja odraža veliko raznolikost našega dela. Bogat program srečanja kaže številne novosti, govori o predanosti in angažiranosti vseh sodelujočih.

Upamo, da boste z veseljem prebirali izvlečke in morda tudi stopili v stik z avtoricami in avtorji. Upamo, da bodo prispevki spodbudili nove živahne strokovne razprave, morda prispevali tudi k vzpostavitvi kakšne nove in poglobljene raziskave.

Hvala vsem sodelujočim, da svoje delo, s katerim prispevate k dejavnostim in razvoju našega zavoda, predstavljate na 2. strokovno-znanstvenem srečanju NLZOH.

Hvala moderatorju, članom Organizacijskega odbora in članom Strokovnega odbora za vztrajno delo pri organizaciji in izvedbi srečanja.

Želimo si, da bo naše strokovno-znanstveno srečanje postalo tradicionalno. Želimo si, da bo srečanje še naprej odražalo številne in raznolike dejavnosti našega zavoda, predvsem pa krepilo povezovanje med strokovnjaki številnih različnih strok v našem zavodu, ki skupaj s številnimi drugimi institucijami prispevamo k varovanju javnega zdravja in varstvu okolja v naši državi. Verjamemo, da bodo naša znanja, naše raziskave in naše delo vedno bolj pomembni.

Nenazadnje praznujemo 100-letnico našega delovanja! Naj nam bo to spodbuda za nadaljnje predano delo. Naj nas navdajajo ponos, zadovoljstvo in radost nad izjemnim znanjem in delom, ki ga opravljamo.

Viher Hrženjak Vesna

ENO ZDRAVJE IN NLZOH

dr. Rupnik Maja

Eno zdravje (ang. One Health) je koncept za raziskovanje problematike, za katero je značilno, da se pojavlja na presečišču človeškega, živalskega in okoljskega rezervoarja. Pojem je bil prvič uporabljen leta 2003 in se je sprva nanašal na raziskave bolezni, ki se prenašajo med živalmi in ljudmi in zato potrebujejo sodelovanje veterinarske in humane medicine. Danes je prerasel v pristop, ki vključuje različne discipline, različne sektorje in poteka na različnih ravneh (lokalno, nacionalno, globalno). Eno zdravje danes govori o tem, da so zdravje človeka, živali in okolja neločljivo povezani. Enemu zdravju je posvečeno veliko evropskih in svetovnih iniciativ, organizirani so kongresi na temo Enega zdravja, obstajajo revije izključno posvečene Enemu zdravju. V mikrobiologiji so področja, ki vključujejo pristop Enega zdravja predvsem porajajoče se bolezni, zoonoze, odpornost proti antibiotikom, varna hrana in prenosi mikroorganizmov. Na Oddelku za mikrobiološke raziskave Centra za medicinsko mikrobiologijo potekajo različni projekti na vseh naštetih temah, najintenzivneje na proučevanju vloge okolja pri prenosih bakterije *Clostridioides difficile*. V sodelovanju s Centrom za okolje in zdravje in Centrom za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev okolja so potekali ali še potekajo projekti, ki vključujejo odpadne vode in odlagališča odpadkov, površinske vode in hrano ter njihovo vlogo pri širjenju povzročiteljev bolezni ali pri širjenju protimikrobne rezistence. Moderne metode analiz mikrobnih populacij in analiz mikrobnih genomov bodo pomembno doprinesle k raziskovalnemu in strokovnemu delu, na primer na področju mikrobiote, pri širjenju bakterij odpornih na antibiotike in pri ugotavljanju vira fekalnega onesnaženja. NLZOH po področjih, ki jih pokriva, naravno sodi v koncept Enega zdravja. Zato velja naše aktivnosti intenzivno usmerjati v sodelovanje med organizacijskimi enotami in v povezovanja našega strokovnega in raziskovalnega znanja na področju hrane, vode, okolja, kemije in mikrobiologije.

Ključne besede:

zoonoze, okolje, interdisciplinarnost, onesnaženje, protimikrobna odpornost

ONE HEALTH AND NLZOH

Rupnik Maja, PhD

One Health is a concept for addressing the problems positioned at the intersection of human, animal and environmental reservoirs. The term was first used in 2003 and initially referred to diseases that are transmitted between animals and humans and therefore require the cooperation of veterinary and human medicine. In its broadest sense One Health is an approach that includes different disciplines, different sectors and takes place at different levels (local, national, global). The main underlying idea of One Health is the fact that the health of humans, animals and the environment is inter-linked. Many European and global initiatives are dedicated to One Health, congresses are organized on the topic of One Health, and there are scientific journals exclusively dedicated to One Health. Areas in microbiology that benefit from One Health approach are emerging diseases, zoonoses, antibiotic resistance, safe food and transmission of microorganisms. At the Department for Microbiological Research at the Centre for Medical Microbiology, various ongoing projects include all of the above topics. The most intensive are studies on the role of the environment in the transmission of the bacterium *Clostridioides difficile*. Together with the Centre for Environment and Health and the Centre for Microbiological Analysis of Food, Water and Other Environmental Samples, we investigate wastewater and waste disposal sites, surface water and food and their role in the spread of pathogens or antimicrobial resistance. Modern sequencing methods will further contribute to various areas of our research and professional activities, such as microbiota, antimicrobial resistance and microbial source tracking of fecal contamination. NLZOH is through its diverse areas of expertise in public health well suited for One Health research. As interdisciplinarity is one of the main characteristics of One Health, we should further strengthen the collaboration between organizational units dealing with food, water, environment, chemistry and microbiology.

Keywords:

zoonosis, environment, interdisciplinarity, pollution, antimicrobial resistance

ALI JE PODZEMNA VODA KOT VIR PITNE VODE VARNA TUDI ZA ČLOVEŠKO RIBICO?

dr. Kolar Boris

Zaščita podzemnih voda pred kemijskim onesnaževanjem temelji na paradigmi, da okoljski standardi kakovosti za snovi v podzemni vodi (OSK PV), ki ščitijo človekovo zdravje in ohranjajo kakovost podzemne vode kot vir pitne vode, ščitijo tudi podzemne vodne ekosisteme. Številni dokazi opozarjajo, da za človeka varne koncentracije v vodnih virih niso nujno tudi varne za stigofavno (vrste in združbe v podzemnih vodah) in za podzemne ekosisteme. Tudi slednji bi morali biti cilj zaščite Vodne Direktive, Direktive o podzemnih vodah ter okoljske ocene tveganja za industrijske kemikalije, biocide, pesticide in dodatke h krmi. Strokovne in znanstvene podlage ter predlog za okoljsko oceno tveganja za stigofavno smo pripravili v NLZON v Centru za okolje in zdravje, v sodelovanju s profesorjem A. Finizijo z Milanske univerze. Predlog je bil sprejet na Evropski agenciji za zdravila. Ocena tveganja za stigofavno je danes del avtorizacije za veterinarska zdravila v EU. Podzemna voda je prepoznana tudi kot ekosistem, ne le kot vir pitne vode. V okviru evropskega projekta LIFE Kočevsko smo izračunali mejno vrednost za nitrat v podzemni vodi, ki bo varna za človeško ribico (*Proteus anguinus*). Predlagana koncentracija 9,8 mg/L je bistveno nižja od vrednosti OSK PV za nitrat 50 mg/L iz Direktive o podzemnih vodah. Vrednost je sestavljena iz predvidene varne koncentracije za nitrat, izračunane iz dolgodobnih ekotoksikoloških podatkov za dvoživke, koncentracije ozadja za nitrat v podzemni vodi ter pričakovane deviacije koncentracije ozadja. V Sloveniji je vrednost 9,8 mg/L sprejeta kot varna koncentracija nitrata v podzemnih vodah na območjih življenjskega prostora močerila. Ekosistemska obravnava podzemnih voda v regulativnih postopkih odpira številna vprašanja in z njimi znanstvene izzive, ki bodo pripomogli k robustnim ocenam tveganja. Eden takih je tudi odgovor na vprašanje, ali je stigofavna zaradi specifičnih prilagoditev bolj občutljiva na delovanje kemijskih stresorjev, kot so sestrške vrste v površinskih vodah.

Ključne besede:

podzemna voda, stigofavna, okoljska ocena tveganja, OSK PV

IS THE GROUNDWATER AS A SOURCE OF DRINKING WATER SAFE FOR THE OLM *PROTEUS ANGUINUS*?

Kolar Boris, PhD

Groundwater protection from chemical pollution is based on the paradigm that groundwater quality standards (GW QS) for substances, which protect human health and preserve groundwater as a source of drinking water, also protect groundwater ecosystems. However, more evidence indicates that concentrations, safe for human health, do not ultimately protect stygofauna (groundwater species and communities) and groundwater ecosystems against chemical pollutants. Therefore, groundwater ecosystems should also be a protection goal of the Water Framework Directive, the Groundwater directive and environmental risk assessment (ERA) for industrial chemicals, biocides, pesticides, and feed additives. The scientific basis and the proposal for ERA for stygofauna were prepared at NLZOH together with A. Finizio from the University of Milan. The proposal was later adopted by European Medicinal Agency. ERA for stygofauna is now a part of the authorization of veterinary medicines in the EU. Groundwater is no longer just a source of drinking water, but it is recognized as an ecosystem. Within the EU project LIFE Kočevsko we were commissioned to calculate the nitrate threshold concentration which would be safe for olm, *Proteus anguinus*. Our proposal was 9,8 mg/L, which is substantially lower than the GW QS concentration of 50 mg/L set for nitrate in the Groundwater directive. The proposed figure is composed of ecotoxicological threshold value derived from predicted long-term no-effect concentration for amphibians, the average nitrate background concentration and the expected deviation of natural background concentration. In Slovenia, the 9,8mg/L of nitrate is acknowledged as a safe groundwater concentration in areas where proteus species are present. The introduction of groundwater ecosystems as a protection goal in regulative risk assessment requires a response to several questions needed to support scientifically prudent decisions. The main challenges are related to the sensitivity of groundwater species in comparison with the sister surface water species.

Keywords:

groundwater, stygofauna, ERA, GWQS, olm

OKOLJSKI STANDARDI KAKOVOSTI, KI UPOŠTEVAJO BIORAZPOLOŽLJIVOST KOVIN V OKVIRU VODNE DIREKTIVE

dr. Durjava Mojca, Mojca Baskar

Kovine so naravno prisotne v površinskih vodah. Z upoštevanjem biorazpoložljivosti izbrane kovine v vodnem okolju lahko predvidimo, kakšen učinek ima kovina na organizem v vodi in realneje ocenimo tveganje za vodni ekosistem. Na biorazpoložljivost kovine v vodi vplivajo, poleg anorganskih in organskih ligandov, ki tvorijo komplekse, tudi fizikalno kemijski pogoji v vodi. V vodnem okolju so kovine namreč prisotne v različnih koncentracijah in v različnih oblikah, govorimo o speciaciji kovin. Biorazpoložljivost kovine v vodi je v glavnem odvisna od speciacije. Običajno je raztopljen prosti ion kovine bolj biorazpoložljiv kakor ion kovine, vezan v kompleks. Tveganja, ki ga kovine predstavljajo za vodno okolje, so v okviru EU zakonodaje obravnavana tudi v Vodni direktivi (2000/60/ES), katere naloga je usmerjanje držav članic pri izboljšanju stanja vseh vodnih teles znotraj EU. Direktiva 2013/39/ES v zvezi s prednostnimi snovmi na področju vodne politike dopolnjuje Vodno direktivo in Direktivo o okoljskih standardih kakovosti (2008/105/ES) Za nekatere kovine določa letno povprečje okoljskih standardov kakovosti (LP-OSK) za celinske površinske vode, ki se nanašajo na biološko razpoložljive koncentracije kovin (LP-OSKbiorazpoložljiv). Na ta način je za celotno Evropsko unijo predpisan enoten okoljski standard kakovosti, tako kot za vse ostale prednostne snovi. To omogoča enotno ocenjevanje tveganja, ki ga kovine predstavljajo za vodno okolje. Z uporabo modela za oceno biorazpoložljivosti Bio-met bioavailability tool v.2.3 smo zagotovili nadgradnjo na področju vrednotenja okoljskih standardov kakovosti za kovine in njihove spojine v okviru ocenjevanje tveganja, ki ga le te predstavljajo za vodno okolje. To je omogočilo prenos zahtev Direktive 2013/39/ES, ki se nanašajo na biološko razpoložljive koncentracije kovin, v slovenski pravni red.

Gljučne besede:

biorazpoložljivost kovin, monitoring, okoljski standardi kakovosti, površinske vode, Vodna direktiva

BIOAVAILABILITY-BASED ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARDS FOR METALS UNDER THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

Durjava Mojca, PhD, Mojca Baskar

Metals are naturally present in surface water. By considering the bioavailability of the metal in the aquatic environment we can predict the effect of selected metal on the aquatic organism and risk assessment to the aquatic ecosystem can be done more realistically. In addition to complex-forming inorganic and organic ligands the bioavailability of metals in water is also influenced by physico-chemical conditions in the water. In the aquatic environment metals are present in different concentrations and in different forms, we speak about metal speciation. The bioavailability of a metal in water depends mainly on the speciation. Normally the dissolved free metal ion is more bioavailable than the metal ion bound in a complex. The risks posed by metals to the aquatic environment are addressed under EU legislation also in the Water Framework Directive - WFD Directive (2000/60/EC). The task of the WFD is to direct the Member States to improve the status of all water bodies through the European Union. The Directive 2013/39/EC as regards on priority substances in the field of water policy supplements the WFD and the Directive on environmental quality standards (2008/105/EC). For some metals, it sets the annual average environmental quality standards (AA-EQS) for inland surface waters, which refer to biologically available concentrations of metals (AA-EQ**s**bioavailable). In this way a uniform environmental quality standard for the entire European Union is determined for metals as well as for all other priority substances. This is allowing a uniform risk assessment for metals to the aquatic environment. By using the bioavailability assessment model Bio-met bioavailability tool v.2.3, we have provided an upgrade in assessing the risk of metals and their compounds to the aquatic environment. As a result, the requirements of Directive 2013/39/EC relating to biologically available concentrations of metals could be transferred to the Slovenian legal system.

Keywords:

bioavailability of metals, monitoring, environmental quality standards, surface waters, Water Framework Directive

NOVA METODA ZA DOLOČANJE VIROV FEKALNEGA ONESNAŽENJA VODA

mag. Retelj Matjaž

Fekalna onesnaženost voda predstavlja nevarnost za javno zdravje. Tovrstno onesnaženje laboratorijsko dokazujemo s fekalnimi indikatorskimi bakterijami. Ker naseljujejo prebavila zelo različnih živalskih vrst, njihova prisotnost v vodi ne daje informacije o viru onesnaženja. Prepoznavanje virov onesnaženja je ključno za vrednotenje tveganja in uvedbo ukrepov za odpravo, zato so se razvile metode MST (angl. microbial source tracking). Če ne najdemo vira, težko izberemo učinkovite remediacijske strategije. Najbolj zanesljive metode MST so molekularne metode, s katerimi dokazujemo označevalce mikrobov, ki naseljujejo prebavila točno določene vrste živalskega gostitelja. Zaradi raznolikosti živalskih vrst, podvrst in pasem ter lokalno razpoložljive krme zanje na danem območju, je treba označevalce za MST preskusiti in izbrati za vsako geografsko območje uporabe posebej. V našem delu smo uvedli prvo molekularno metodo MST v Sloveniji. Nova metoda temelji na multipleksirani digitalni verižni reakciji s polimerazo. Metodo smo validirali na 84 vzorcih iztrebkov različnih živali in ugotovili, da je specifična in občutljiva za posamezne živalske skupine. Testiranje standardiziranega referenčnega materiala ameriškega inštituta za standardizacijo NIST je pokazalo, da se rezultati nove metode zelo natančno ujemajo z nazivnimi vrednostmi referenčnega materiala. Z vzporednim testiranjem vzorcev površinskih voda z območij, kjer lahko relativno dobro predvidimo vir fekalnega onesnaženja, s standardnimi bakteriološkimi metodami za dokaz fekalnih indikatorskih bakterij in z novo metodo smo dokazali, da so odkriti molekularni označevalci živalskih vrst skladni z rezultati standardnih metod in pričakovanimi oz. najverjetnejšimi viri fekalnega onesnaženja na območju vzorčnih mest. Pokazali smo, da metoda zanesljivo dokaže, ali so vir fekalnega onesnaženja vode človek, prežvekovalci (govedo, ovce, jelenjad, koze), samo govedo, prašiči ali ptice. Njena dodatna prednost je, da prispevke teh živalskih vrst k onesnaženju tudi količinsko opredeli. Zaradi pogostnosti fekalnega onesnaženja voda v Sloveniji je pomembno, da širimo nabor analitskih metod, s katerimi lahko prispevamo k reševanju tega problema.

Ključne besede:

fekalna kontaminacija, metode, voda

A NEW METHOD FOR FAECAL SOURCE TRACKING IN WATER

Retelj Matjaž, MSc

Faecal pollution of water presents a public health risk. It is determined by detecting faecal indicator bacteria. However, these bacteria inhabit the digestive tracts of very different animal species, and their presence in water provides no information about the source of pollution. Identifying the pollution sources is critical for the implementation of corrective action and risk assessment. For that reason, microbial source tracking (MST) methods have been developed. The most reliable of them are molecular methods that detect markers of microbes that inhabit the intestines of specific animal host species. MST markers must be tested and selected for each geographical area of use due to the diversity of animal species and breeds, as well as the locally available feed for them. In our research, we developed the first molecular MST method in Slovenia. The new method is based on a multiplexed digital polymerase chain reaction. We validated it on 84 faecal samples from various animals and determined that it is specific and sensitive for different animals. The method corresponded very accurately with the nominal values of a standardized reference material from the US NIST. Parallel testing of water from areas where the source of faecal pollution can be predicted relatively well, with standard bacteriological methods for faecal indicator bacteria and with the new method demonstrated that the detected molecular markers are consistent with the results of the standard methods and the expected and most probable sources of faecal pollution. We have shown the method reliably determines faecal pollution from humans, ruminants (cattle, sheep, deer, goats), cattle, pigs, or birds. Its additional advantage is that it also quantifies the contributions of these animal species to the pollution. The prevalence of faecal water pollution in Slovenia highlights the necessity to broaden the range of analytical techniques available to aid in the remediation.

Keywords:

faecal contamination, methods, water

ZAKAJ KOLIFAGI?

Zelenik Katja, Vočanec Danijela

Kolifagi spadajo med bakteriofage, ki so najbolj množična skupina organizmov na svetu. Ocenjeno število je 10³¹. Bakteriofagi regulirajo bakterijsko populacijo. Kolifagi so virusi, ki okužijo bakterije *Escherichia coli*. V fecesu človeka in drugih živalskih vrst so prisotni v visokem številu. Posledično jih najdemo v vseh vodnih okoljih, katera so onesnažena s fekalnim materialom. Poleg kolifagov najdemo v fecesu tudi patogene viruse, npr. Noroviruse, viruse Hepatitisa A, Rotaviruse, Adenoviruse in druge, ki lahko povzročajo množične hidrične zastrupitve. Ocenjuje se, da je v razvitih državah letno hospitaliziranih 2 milijona ljudi zaradi zastrupitev s pitno vodo. Običajno so virusi bolj odporni na razkužila in so veliko manjši od bakterij, zato so boljši od bakterijskih indikatorjev pri napovedovanju prisotnosti patogenih virusov. Po celem svetu se tako v različno zakonodajo in smernice o varni pitni vodi vključuje kolifage za preverjanje fekalne kontaminacije in uspešnost odstranjevanja patogenih mikroorganizmov, med drugimi tudi v Direktivo (EU) 2020/2184 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2020 o kakovosti vode, namenjene za prehrano ljudi ter v Uredbo (EU) 2020/741 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. maja 2020 o minimalnih zahtevah za ponovno uporabo vode. Metodologija (ISO 10705 - 2 in ISO 10705 - 3), ki je predpisana v evropski zakonodaji, temelji na lizi gostiteljskih celic in je enostavnejša ter cenejša od preiskav na druge viruse. Kolifagi so zato dober indikator, ki ga lahko vključimo v rutinska preskušanja, daje nam pomembne informacije pri odkrivanju napak v obdelavi pitne vode ter dobro napovedno vrednost o prisotnosti drugih patogenih mikroorganizmov, vključno z virusi.

Ključne besede:

kolifagi, zakonodaja, voda

WHY COLIPHAGE?

Zelenik Katja, Vočanec Danijela

Coliphages belong to bacteriophages, which are the most abundant group of organisms in the world. The estimated number is 10^{31} . Bacteriophages regulate the bacterial population. Coliphages are viruses that infect *Escherichia coli*. They are present in the feces of humans and other animal species in high numbers. As a result, they are found in all aquatic environments that are contaminated with fecal material. In addition to coliphages, pathogenic viruses can be found in feces too, e.g., Noroviruses, Hepatitis A viruses, Rotaviruses, Adenoviruses, and others that can cause massive water outbreaks. It is estimated that 2 million people are hospitalized annually in developed countries due to drinking water microbial contamination. Viruses are usually more resistant to disinfectants and much smaller than bacteria, so bacterial indicators are not the best predictors of the possible presence of pathogenic viruses. Around the world, coliphages are included in various legislation and guidelines on safe drinking water to check fecal contamination and the success of removing pathogenic microorganisms through the process, including Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption and in Regulation (EU) 2020/741 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse. The methodology (ISO 10705 - 2 and ISO 10705 - 3), which is prescribed in European legislation, is based on the lysis of host cells and is simpler and cheaper than tests for other viruses. Coliphages are a good indicator that can be included in routine tests, and it provides important information in the detection of defects in drinking water treatment procedures and a good predictive value for the presence of other pathogenic microorganisms, including viruses.

Keywords:

coliphage, legislation, water

MIKROPLASTIKA V PITNI VODI

Hojnik Darja, Lasecky Barbara

Plastika, inovativen material, ki se zaradi široke uporabe širi na najrazličnejša področja človekovega delovanja, se masovno proizvaja že od leta 1940. V nekaj desetletjih po začetku masovne proizvodnje, lahko delce mikroplastike najdemo skoraj v vseh elementih okolja. Ti delci predstavljajo obstojna onesnaževala, katerih prisotnost lahko povzroči škodljive in zaenkrat še slabo raziskane učinke na okolje in zdravje ljudi. Težava mikroplastike ni samo fizična blokada, ki jo ti delci v našem telesu povzročajo, temveč tudi izluževanje in kopičenje kemikalij, ki so dodani v postopku izdelave plastičnih mas, da se izboljšajo nekatere lastnosti. Delci mikroplastike predstavljajo tudi vektor za transport lipofilnih in strupenih snovi. Ravno zaradi razširjenosti plastike in potencialne nevarnosti, ki jo delci mikroplastike lahko povzročajo, je mikroplastika prvič obravnavana tudi v prenovljeni direktivi 2020/2184 Evropskega parlamenta in Sveta o kakovosti vode namenjeni za prehrano ljudi, izdani 16. decembra 2020 v Uradnem listu Evropske unije. Kljub vključitvi mikroplastike v direktivo 2020/2184 je področje določanja mikroplastike v vzorcih pitnih vod še precej nedefinirano. Trenutno Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano aktivno sodeluje z ostalimi evropskimi deležniki, ki se ukvarjajo s področjem določanja mikroplastike, pri standardiziranju metode določanja. Pred tem, da se izteče dvoletno obdobje, ko je potrebno vsebino direktive prenesti v pravni red in jo začeti izvajati, je namreč potrebno sprejeti dogovore glede številnih dilem. Med najpomembnejšimi dilemami s katerimi se soočamo so: določitev volumna vzorca, izbira metode določanja, poročanje rezultatov-odločitev ali bi poročanje slonelo na opredelitvi velikosti delcev, obliki delcev, tipu najdene mikroplastike, podajanju masa/število, ... Ne glede na to, kakšen način poročanja ali kakšen merilni princip bo izbran, je pomembno zavedati se, da je mikroplastika prisotna v vseh segmentih našega življenja in da bi si morali vsi prizadevati k zmanjševanju prisotnosti mikroplastike v okolju ter na ta način ohraniti in izboljšati kakovost pitne vode, ki je osnova za naše življenje.

Ključne besede:

plastika, fizična blokada, direktiva o pitni vodi, standardiziranje metode

MICROPLASTICS IN DRINKING WATER

Hojnik Darja, Lasecky Barbara

Plastics, an innovative material that is spreading to diverse fields of human activity due to its broad usage, has been mass produced since 1940. A few decades after the start of mass production, microplastic particles can be found in almost every element of the environment. These particles are persistent pollutants, whose presence can cause harmful and so far poorly researched effects on the environment and human health. The problem of microplastics is not only the physical obstruction caused by these particles in our body, but also the leaching and accumulation of chemicals added to the manufacturing process of plastics to improve certain properties, while microplastic particles also serve as a vector for the transport of lipophilic and toxic substances. It is precisely because of the prevalence of plastics and the potential hazard that microplastic particles can cause that microplastics are also addressed for the first time in the recast directive 2020/2184 of the European Parliament and the Council, on the quality of water intended for human consumption published in the Official Journal of the EU on 16 December 2020. Despite the inclusion of microplastics in the new Directive (EU) 2020/2184, the area of determining microplastics in drinking water samples is still largely undefined. The National Laboratory of Health, Environment and Food is currently actively working with other European stakeholders who are active in the field of determining microplastics to standardise the method of determination. Several dilemmas need to be resolved before the two-year period for the transposition and implementation of the Directive expires. Among the most important dilemmas that we are facing are the determination of the sample volume, the choice of the method of determination, and the reporting of the results – whether reporting should be based on the definition of the particle size, the particle shape, the type of microplastics found, the mass/number, etc. Regardless of which reporting method or measurement principle will be chosen, it is important that we are all aware that microplastics are present in all segments of our lives and that we should all strive to ensure that the share of microplastics in the environment does not increase, thus contributing, at least in part, to the improvement of the quality of drinking water which is the basis for our lives.

Keywords:

plastics, physical obstruction, Drinking Water Directive, standardisation of the method

POLI- IN PERFLUOROALKILNE SPOJINE (NOVA OBSTOJNA ORGANSKA ONESNAŽEVALA)

Dr. Križanec Boštjan, Fras Danijela, Lipičar Eva

Obstojna organska onesnaževala (POPs) so težko razgradljive organske spojine s škodljivimi učinki na zdravje ljudi in okolje. Zaradi obstojnosti in sposobnosti bioakumulacije ter biomagnifikacije jih je moč zaznati v številnih okoljskih in bioloških vzorcih. Nedavno vključene na listo POPs Stockholmske konvencije so poli- in perfluoroalkilne spojine (PFAS). PFAS so se, z namenom izboljšanja lastnosti in uporabnosti materialov, pogosto uporabljale v številnih industrijskih in potrošniških izdelkih. V skupino PFAS spadajo različne organske spojine s fluorom, katerih skupno število poznanih struktur presega 8000 različnih spojin. Izmed teh sta najbolj pomembna in obstojna predstavnika perfluorooktansulfonska kislina (PFOS) in perfluorooktanojska kislina (PFOA). V skladu z obstoječimi zakonodajnimi zahtevami je potrebno spremljati njihovo prisotnost v različnih matricah okolja in živil. Sodobnim zahtevam analitike in zakonodaje na področju PFAS sledimo tudi v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano (NLZOH). Zaradi zahtevanih izredno nizkih mej določanja, velikega števila posameznih analitov ter kompleksnosti matric, je analitika PFAS zelo zahtevna. V ta namen se uporabljajo naj sodobnejši analitski instrumentalni sklopi tekočinske kromatografije v povezavi z masno spektrometrijo (LC/MS), ki omogočajo nedvoumno identifikacijo in natančno kvantifikacijo. Na NLZOH smo prvotno uvedli metodo za določanje PFOA in PFOS v vodah, ki je sledila SIST ISO 25101:2010 standardu. Kasneje smo nabor spojin razširili, tako, da sedaj določamo fluorirane karboksilne kisline C₄-C₁₄ in fluorirane sulfonske kisline C₄-C₁₀. Glede na zahteve zakonodaje in analitske zmogljivosti povečujemo nabor analitov PFAS in preiskovanih matric vzorcev. Kot nacionalni referenčni laboratorij za POPs v živilih in krmi smo razvili metodologijo za določanje PFAS v raznovrstnih vrstah živil in krme. Kakovost opravljenih analiz dokazujemo z uspešnim sodelovanjem v medlaboratorijskih primerjalnih testiranjih. Zbrani rezultati nakazujejo na prisotnost PFAS v bioti, sedimentih ter v pitnih, površinskih in podzemnih vodah Slovenije.

Ključne besede:

Obstojna organska onesnaževala, perfluoro spojine, perfluorooktansulfonska kislina (PFOS), perfluorooktanojska kislina (PFOA)

POLY- AND PERFLUOROALKYL SUBSTANCES (NEW PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS)

Križanec Boštjan, PhD, Fras Danijela, Lipičar Eva

Persistent organic pollutants (POPs) are organic compounds, that are very resistant to degradation and have harmful effects on human health and the environment. Due to their persistence and ability to bioaccumulate and biomagnify, they can be detected in a wide range of environmental and biological samples. Recently included in the Stockholm Convention POPs list are poly- and perfluoroalkyl compounds (PFAS). PFAS have been globally used in a wide range of industrial and consumer products in order to improve their properties. PFAS are a group of fluorinated organic compounds, with a total number of known structures exceeding 8000 different compounds. Of these, perfluorooctan sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) are the most important and persistent representatives. In accordance with existing legislation, their presence in various environmental and food matrices must be monitored. Modern analytical and legislative requirements in the field of PFAS are followed also at National Laboratory of Health, Environment and Food (NLZOH). Due to the extremely low levels of determination required, the large number of individual analytes and the complexity of the matrices, PFAS analysis is very challenging. For this purpose, state-of-the-art analytical instrumentation, such as liquid chromatography coupled to mass spectrometry (LC/MS) is used, allowing unambiguous identification and accurate quantification. At NLZOH, a method for the determination of PFOA and PFOS in water, following SIST ISO 25101:2010 standard, was initially introduced. Later, the range of compounds included in the method was expanded to include fluorinated carboxylic acids C₄-C₁₄ and fluorinated sulfonic acids C₄-C₁₀. Depending on legislative requirements and analytical capacity, the range of PFAS covered, as well as the sample matrices, is continuously increasing. As national reference laboratory for POPs in food and feed, methodology for the determination of PFAS in a wide variety of food and feed has been developed. The quality of the analyses performed is demonstrated by successful participation in inter-laboratory proficiency testing schemes. The results gathered so far indicate the presence of PFAS in biota, sediments as well as in drinking, surface and groundwater of Slovenia.

Keywords:

Persistent organic pollutants, perfluoro compounds, perfluorooctan sulfonic acid (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA)

NAJNOVEJŠE TEHNIKE ZA ANALITIKO ORGANSKIH SPOJIN

Dr. Kranvogel Roman, Žnidar Natalija, Divjak Petra

Neciljana analiza z uporabo masne spektrometrije visoke ločljivosti predstavlja eno izmed novejših tehnik na področju analitike organskih spojin in omogoča zaznavo in identifikacijo neznanih in nepričakovanih spojin v širokem spektru različnih tipov vzorcev. Metode ciljne analize so temelj za dejavnosti ocenjevanja varnosti in upravljanja na različnih področjih. Te metode zagotavljajo kvantitativne rezultate za znane spojine, ki služijo različnim dejavnostim, vključno z oceno izpostavljenosti, zaznavanje nevarnosti in morebitno opredelitvijo tveganja. V zadnjih letih smo laboratoriji vedno bolj zadolženi za identifikacijo novih, neznanih ali nepričakovanih kemičnih spojin v kompleksnih vzorcih (tla, voda, farmacevtiki v odpadni vodi, biomarkerji v serumu, urinu,). Poleg tega se raziskovalci zdaj redno soočajo z izzivom opisovanja velikih razredov različnih kemikalij (npr. prepovedanih drog (NPS), anaboličnih steroidov ter kemičnih bojnih sredstev), ki lahko vplivajo na ljudi in/ali naravo. Obstoječe ciljne metode preprosto niso primerne za reševanje tovrstnih okoljskih in javnozdravstvenih izzivov. Neciljne analize se največkrat uporabljajo v povezavi z masno spektrometrijo visoke ločljivosti (HRMS). Pojavile so se na področjih za reševanje izzivov, ki jih ni mogoče enostavno rešiti s ciljno usmerjenimi analizami. Te metode so zelo vsestranske in zmožne hitrega odkrivanja znanih spojin (brez potrebe po predhodnem eksperimentiranju za razvoj in optimizacijo ciljnih metod za specifične analite), zanesljivega prepoznavanja neznanih/nepričakovanih kontaminantov, retrospektivne ocene preteklih izpostavljenosti (z analizo arhiviranih vzorcev ali podatkov) in učinkovito razvrščanje vzorcev na podlagi podatkovnih vzorcev. Poleg tega so metode neciljne analize primerne za skoraj vse tipe vzorcev, vključno z zrakom, vodo, sedimenti, zemljo, prahom, hrano, potrošniških izdelkov in bioloških vzorcev.

Ključne besede:

HRMS, Neciljana analiza, Organske spojine

STATE-OF-THE-ART TECHNIQUES FOR THE ANALYSIS OF ORGANIC COMPOUNDS

Kranvogel Roman, PhD, Žnidar Natalija, Divjak Petra

One of the modern techniques for the analysis of organic compounds is non-targeted analysis using high-resolution mass spectrometry, which enables the detection and identification of unknown and unexpected compounds of interest in a variety of sample matrices. Targeted chemical analysis methods are the basis for safety assessment and management in a variety of fields. These methods provide important quantitative measurement data for specific, known chemicals that support a variety of activities, including exposure assessment, hazard identification, dose-response assessment, and ultimately risk characterization. However, in recent years, laboratories have been increasingly confronted with the identification of new, unknown, or unexpected chemical compounds in complex samples (notable examples include soil, water, biomarkers in serum, urine, and released pharmaceuticals in wastewater). In addition, researchers now routinely face the challenge of characterizing large classes of diverse chemicals (e.g., illicit designer drugs and steroids, and chemical warfare agents) that may impact humans and/or ecological species. Existing targeted methods are simply not well suited to address these types of environmental and public health challenges. Non-targeted analytical methods, often using high-resolution mass spectrometry (HRMS), have rapidly gained acceptance to fill critical data gaps and address challenges not easily solved by targeted analyzes. These methods are highly versatile and capable of rapidly detecting known compounds (without the need for preliminary testing to develop and optimize targeted methods for specific analytes), confidently identifying unknown/unexpected contaminants, retrospectively assessing past exposures (through analysis of archived samples or data), and efficiently classifying samples based on data patterns. In addition, non-target methods are suitable for virtually any sample, including air, water, sediment, soil, dust, food, consumer products, and biological samples.

Keywords:

HRMS, Non-target analysis, Organic compounds

DOLOČEVANJE BAKTERIJSKIH ENDOTOKSINOV S KROMOGENO KINETIČNO METODO

Potočnik Mojca

Pirogeni so snovi, ki povzročajo zvišanje telesne temperature. Pirogeni so lahko endogenega ali eksogenega izvora (endotoksini). Po Evropski farmakopeji (Ph. Eur.) lahko pirogene določamo z naslednjimi metodami: preskus na pirogene na kuncih (Ph. Eur. 2.6.8.), preskus aktivacije monocitov (Ph. Eur. 2.6.30.), preskus na bakterijske endotoksine – BET (Ph. Eur. 2.6.14., metoda A: gelska, metoda – limitni test, metoda B: gelska metoda – semikvantitativni test, metoda C: turbidimetrična kinetična metoda, metoda D: kromogena kinetična metoda, metoda E: kromogena metoda končnih točk, metoda F: turbidimetrična metoda končnih točk) in preskus na bakterijske endotoksine z uporabo rekombinantnega faktorja C – rCF test (Ph. Eur., 2.6.32.)). V Uradnem kontrolnem laboratoriju za kakovost zdravil NLZOH izvajamo test na bakterijske endotoksine s kromogeno kinetično metodo (Ph. Eur. 2.6.14, metoda D). Pri samem testu poteče kaskadna reakcija, ki aktivira koagulazo. Le ta nato cepi peptidno vez med peptidom in para-nitroanilinom. S fotometrom merimo porast absorbance zaradi sproščenega para-nitroanilina. Merimo tudi čas, ki je potreben za določeno povečanje absorbance. Pri vsakem testiranju preverjamo naslednje parametre glede na zahteve Ph. Eur. 2.6.14.: umeritveno krivuljo, negativno kontrolo, pozitivno kontrolo, izkoristek pozitivne kontrole, RSD pozitivnih kontrol in RSD vzorcev. Na potek reakcije lahko vpliva sam vzorec. Reakcijo lahko pospešuje ali zavira. Z validacijo metode na treh serijah vzorca potrdimo, da vzorec ne vpliva na reakcijo ali pa smo vpliv odstranili. Prednosti preskusa na bakterijske endotoksine s kromogeno kinetično metodo so: večja občutljivost, manjša variabilnost, večja specifičnost, širša uporabnost, krajše trajanje testa in kvantitativno vrednotenje. Slabosti preskusa na bakterijske endotoksine s kromogeno kinetično metodo so: dokažemo le bakterijske endotoksine in v nekaterih primerih ne moremo odpraviti vpliva izdelka na encimsko reakcijo.

Ključne besede:

bakterijski endotoksini, preskus na bakterijske endotoksine, kromogena kinetična metoda

DETECTING ENDOTOXINS BY CHROMOGENIC KINETIC METHOD

Potočnik Mojca

A pyrogen is a substance causing fever. There are endogenous and exogenous pyrogens (endotoxins). Pyrogens can be determined by the following methods according to European Pharmacopoeia (Ph. Eur.): Pyrogens (Ph. Eur. 2.6.8.), Monocyte-Activation Test (Ph. Eur. 2.6.30), Bacterial Endotoxins (Ph. Eur. 2.6.14., Method A: Gel-clot method - limit test, Method B: Gel-clot method - quantitative test, Method C: Turbidimetric kinetic method, Method D: Chromogenic kinetic method, Method E: Chromogenic end-point method, Method F: Turbidimetric end-point method) and Test For Bacterial Endotoxins Using Recombinant Factor C (Ph. Eur. 2.6.32.)). In the Official medicines control laboratory NLZOH we perform a test for bacterial endotoxins using the chromogenic kinetic method (Ph. Eur. 2.6.14., method D). A cascade reaction activates the coagulase. Coagulase cleaves the peptide bond between the peptide and para-nitroaniline. This technique is used to measure the chromophore released from a chromogenic peptide. There is also measure the time required for a certain increase in absorbance. At each test, we check the following parameters according to the requirements of the Ph. Eur. 2.6.14.: standard curve, negative control, positive control, endotoxin recovery, RSD of positive controls and RSD of samples. The reaction can be interfered by the sample itself. It can be accelerated or inhibited. Validating the method on three batches of the sample confirms, that the sample does not interfere the reaction or that the interfering factors has been removed. The advantages of the test for bacterial endotoxins using the chromogenic kinetic method are: higher sensitivity, less variability, more specificity, wider applicability, shorter test duration and quantitative evaluation. The disadvantages of the test for bacterial endotoxins using the chromogenic kinetic method are: we only detect bacterial endotoxins and in some cases, we cannot eliminate the interference of the product on the enzymatic reaction.

Keywords:

bacterial endotoxins, test for bacterial endotoxins, chromogenic kinetic method

ODPORNOST BAKTERIJ PROTI ANTIBIOTIKOM – EDEN NAJPOMEMBNEJŠIH IZZIVOV V ZDRAVSTVU

Ribič Helena, mag. Štrumbelj Iztok

Odpornost mikrobov proti protimikrobnim zdravilom je globalno vedno večji izziv in vse večje breme za zdravstvo. Okužbe z odpornimi bakterijami ogrozijo tudi največje uspehe v medicini, kot so na primer operacije osrednjega živčevja, transplantacije organov in vstavitve umetnih sklepov. Po ocenah Evropskega centra za preprečevanje in obvladovanje bolezni, ki temeljijo na podatkih iz leta 2015, breme okužb z odpornimi bakterijami presega breme, ki ga povzročajo gripa, okužbe s HIV in tuberkuloza skupaj. V državah Evropske unije in Evropskega gospodarskega prostora po ocenah ECDC za leto 2015 so najpogostejše odporne bakterije povzročile več kot 670.000 okužb (v Sloveniji 2.280), več kot 33.000 smrti (v Sloveniji 96) in izgubo več kot 870.000 let zdravega življenja. Breme je največje pri otrocih, mlajših od enega leta in osebah, starih 65 let ali več. Največje breme predstavljajo bakterije z encimi ESBL, sledijo MRSA in proti karbapenemom odporni acinetobaktiri. Po deležu odpornih bakterij je Slovenija blizu evropskega povprečja. Največjo grožnjo predstavljajo bakterije z encimi karbapenemazami. Obstaja nevarnost, da se odporne bakterije zanesejo k nam iz držav, kjer so deleži veliki. Slovenija sledi priporočilom Evropske komisije. Leta 2005 je bila ustanovljena medresorska Komisija za smiselno porabo protimikrobnih zdravil in leta 2009 Slovenska komisija za ugotavljanje občutljivosti za protimikrobna zdravila (SKUOPZ). Od leta 2000 medicinski mikrobiološki laboratoriji sodelujemo v evropskih mrežah, med njimi v evropski mreži za spremljanje odpornosti invazivnih bakterij EARS-Net. Ugotavljanje, preučevanje in spremljanje odpornosti mikrobov pri ljudeh in v okolju so v NLZOH pomembna prednostna področja. Uporabljamo najsodobnejše metode, vključno z molekularno diagnostiko in genotipizacijo. Mikrobiologi NLZOH smo aktivno vključeni v navedene dejavnosti in pobudniki številnih dejavnosti ter raziskav. Aktivno smo sodelovali pri pripravi Državne strategije eno zdravje za obvladovanje odpornosti mikrobov 2019 – 2024.

Ključne besede:

breme okužb, odporne bakterije, odpornost na protimikrobna zdravila, spremljanje odpornosti, medicinska mikrobiologija.

BACTERIAL RESISTANCE TO ANTIBIOTICS – ONE OF THE MOST IMPORTANT CHALLENGES IN HEALTHCARE

Ribič Helena, Štrumbelj Iztok

Microbial resistance to antimicrobial drugs is a growing global challenge and an increasing burden on healthcare. Infections with resistant bacteria threaten even the greatest successes in medicine, e.g., central nervous system operations, organ transplants, insertion of artificial joints. Based on 2015 data, The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) estimates that the burden of infections caused by resistant bacteria exceeds the burden caused by influenza, HIV infections and tuberculosis combined. In the countries of the European Union and the European Economic Area, according to ECDC estimates for 2015, the most common resistant bacteria caused more than 670,000 infections (2,280 in Slovenia), more than 33,000 deaths (96 in Slovenia) and loss of more than 870,000 years of healthy life. The burden is greatest in children under one year and people aged 65 and over. The greatest burden is represented by bacteria with ESBL enzymes, followed by MRSA and carbapenem-resistant *Acinetobacter*. The greatest threat are bacteria with enzymes carbapenemases. According to the proportion of resistant bacteria, Slovenia is close to European average. There is danger that resistant bacteria will be transferred from countries where the shares are high. Slovenia follows the recommendations of the European Commission. In 2005, interdepartmental Commission for the Reasonable Use of Antimicrobial Medicines, and in 2009, Slovenian Antimicrobial Sensitivity Testing Committee (SKUOPZ), were established. Since 2000, medical microbiology laboratories have been participating in many networks, including the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network for invasive bacteria, EARS-Net. Identifying, studying, and monitoring microbial resistance in humans and in the environment are important priority areas at NLZOH: we use the most modern methods, including molecular diagnostics and genotyping, we are actively involved in aforementioned activities and initiators of numerous activities and research, including participation in the preparation of the One Health National Strategy for Controlling Microbial Resistance 2019-2024.

Keywords:

burden of infection, resistant bacteria, antimicrobial resistance, resistance surveillance, medical microbiology.

UČINKOVITOST RAZKUŽIL IN NJIHOVO TESTIRANJE

Rupel Tatjana

Razkužila in antiseptiki so dezinfekcijska sredstva, ki sodijo v posebno skupino kemikalij imenovano biocidi. Učinkovitost teh sredstev lahko preverimo z mikrobiološkim preskušanjem, ki je prilagojeno na posamezen testiran mikroorganizem. Pri testiranju se upošteva tudi okolje v katerem se sredstvo uporablja (v živilski in drugih industrijah, gospodinjstvu in javnih ustanovah, humani medicini ter veterini). Objava EN standardov, ki pokrivajo področje razkužil in antiseptikov, je omogočila poenotenje metod in primerjavo rezultatov preskušanj v evropskem prostoru. Proizvajalec mora pred oddajo razkužila v promet zagotoviti, da le to izpolnjuje zahteve teh standardov. Na deklaraciji mora upoštevati rezultate preskušanj in navesti samo trditve, ki izhajajo iz obsega preskušanj. Razkužil pred uporabo ne redčimo in jih ustrezno hranimo, da ne izgubijo svoje učinkovitosti. Pri uporabi moramo upoštevati navodila proizvajalca. Zavedati se moramo, da razkužila niso nujno učinkovita, četudi jih uporabljamo pravilno. Problem lahko povzročajo mikroorganizmi, ki tvorijo biofilme na površinah ali izločajo eksopolimerne snovi, ki ščitijo celico pred vplivi okolja. Nekateri mikroorganizmi imajo lastnosti zaradi katerih so dodatno zaščiteni (tvorijo spore; agregacija celic; odpornost in/ali prilagoditev na ekstremne življenjske pogoje). Na splošno se razkužilo, ki ima sposobnost redukcije bakterij za več kot 5 decimalnega logaritma in/ali gliv za več kot 4 decimalnega logaritma, oceni za učinkovito. Kadar testiramo razkužilo na rokah prostovoljcev se rezultat primerja z rezultatom, ki ga dobimo s kontrolnim razkužilom. Razkužilo je učinkovito, če izpolnjuje vse zahtevane kriterije v standardu in pokaže, da ni prevelike razlike v učinkovitosti testiranega razkužila in kontrole. V štirih letih med 2018 in 2021 smo izvedli 202 preskusa učinkovitosti razkužil, od tega jih je bilo 26 neučinkovitih. Večino, 137 preskusov, smo opravili v letu 2020.

Ključne besede:

razkužila, učinkovitost, EN standardi

EFFECTIVENESS OF DISINFECTANTS AND THEIR TESTING

Rupel Tatjana

Disinfectants and antiseptics are disinfecting agents that belong to a special group of chemicals called biocides. The effectiveness of these agents can be measured with microbiological tests, which are adapted to the individual tested microorganism. During testing, the field of work in which the product is used, is also considered (in food and other industries, households and public institutions, human/veterinary medicine). Publishing of EN standards has enabled unification of methods and comparison of test results in the European area. Before placing disinfectant on the market, the manufacturer has to ensure that they meet the requirements of these standards. The declaration must take into consideration the results of the tests and state only the claims arising from the scope of the tests. Disinfectant should not be diluted before use and should be stored properly so that their effectiveness is not lost. When using, we have to follow the manufacturer's instructions. Disinfectants are not necessarily effective, even if we use them properly. The problem can be caused by microorganisms that form biofilms or secrete exopolymer substances that protect the cell from environmental influences. Some microorganisms have properties to additionally protect themselves (spores; cell aggregation; resistance and/or adaptation to extreme living conditions). A disinfectant that can reduce bacteria for more than 5 decimal logarithm and/or fungi for more than 4 decimal logarithm is considered effective. When disinfectant is tested on the hands the result is compared to the result obtained from the control. The disinfectant is effective firstly if all the required criteria in the standard are fulfilled and secondly if it shows that there is no excessive difference between tested disinfectant and the control. In the years between 2018 and 2021, we conducted 202 disinfectant efficiency tests and 26 disinfectants were inefficient. Most of the tests (137) were done in year 2020.

Keywords:

disinfectants, efficiency, EN standards

EU IN NACIONALNO SPROŠČANJE CEPIV

Ravšelj Petra

V Sloveniji nacionalno sproščanje cepiv poimenujemo Posebna kontrola kakovosti zdravil, ki se izvaja za vsako serijo cepiva v Uradnem kontrolnem laboratoriju za kakovost zdravil NLZOH (UKL) pred vstopom na trg. Obsega analizno preskušanje in/ali pregled dokumentacije o dotični seriji. Vsaka serija tovrstnega zdravila se tako poleg izvedene kontrole kakovosti pri proizvajalcu zdravila ponovi tudi v neodvisnem evropskem uradnem kontrolnem laboratoriju, ki deluje znotraj OCABR mreže, ki je del Evropske mreže uradnih kontrolnih laboratorijev za zdravila (GEON). Kontrolni laboratorij, ki ima v svojem naboru ustrezne metode za analizo cepiv, mora izpolnjevati zahteve standarda ISO 17025 in mora biti redno presojan v sklopu presoj Evropskega direktorata za kakovost zdravil (EDQM) in/ali nacionalnih akreditacijskih organov. Ko eden od evropskih uradnih kontrolnih laboratorijev v določeni državi članici Evropske unije analizira in/ali pregleda dokumentacijo dotične serije, lahko izda evropski sprostitevni certifikat (t. i. Official Control Authority Batch Release (OCABR) oz. Official Batch Protocol Review (OBPR)), ki ga priznajo druge države članice Evropske unije. Nacionalna sprostitev (Posebna kontrola kakovosti zdravil) je predpisana v 1. odstavku 154. člena Zakona o zdravilih (Uradni list RS, št. 17/14) in se izvede ob vsaki pošiljki cepiva v Slovenijo na podlagi vloge predlagatelja skladno s Pravilnikom o analiznem preskušanju zdravil z namenom kontrole kakovosti zdravil (Uradni list RS, št. 10/2012). V sklopu Posebne kontrole kakovosti se preveri: ali je bil za to serijo izdan evropski sprostitevni certifikat, ali ima cepivo v Sloveniji ustrezno dovoljenje za promet, ali so predloženi ustrezni podatki o trženju na območju Republike Slovenije ter ali je cepivo ustrezno opremljeno in označeno.

Ključne besede:

zdravilo, cepivo, OCABR, Posebna kontrola kakovosti zdravil, Uradni kontrolni laboratorij za kakovost zdravil NLZOH (UKL)

EU AND NATIONAL BATCH RELEASE OF VACCINES

Rupel Tatjana

In Slovenia, national batch release of vaccines is called Special quality control, which is performed for every vaccine batch before market entry in Official medicines control laboratory NLZOH (UKL). It includes analytical testing and/or review of documentation of the concerned batch. Quality control of every batch of vaccine is therefore performed by the manufacturer and also by the independent European Official medicines control laboratory (OMCL). OMCL is part of the OCABR network of the General European Official Medicines Control Laboratory Network (GEON). Laboratory, which has established specific methods for analysis of vaccines, has to follow the international ISO 17025 Standard and has to be regularly audited by European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare (EDQM) and/or National accreditation bodies. When the batch in question is analyzed and/or documentation is reviewed by one of the European OMCL in one EU member state, european release certificate is issued (Official Control Authority Batch Release (OCABR) or Official Batch Protocol Review (OBPR)), which is recognised by other EU member states. National batch release (Special quality control) is defined in paragraph 1 of Article 154 of Medicinal Products Act (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 17/14). It is performed for every shipment of vaccine to Slovenia, application needs to be submitted by applicant in accordance with the Rules on analytical quality control testing of medicinal products (Official Gazette of the Republic of Slovenia, No. 10/2012). In the scope of Special quality control there has to be checked whether the batch has european release certificate, if the vaccine is authorised in Slovenia, if the data about the marketing of medicinal product in Slovenia are adequate and if the vaccine is properly labeled.

Keywords:

medicine, vaccine, OCABR, Special quality control, Official medicines control laboratory NLZOH (UKL)

ODZIVI NA KRIZNE SITUACIJE

Mag. Žohar Čretnik Tjaša

Izredni dogodki so po definiciji tisti, ki nenadoma, nepričakovano ali pričakovano spremenijo utečen način bivanja in funkcioniranja določene populacije na slabše, bodisi zaradi dogodkov v njenem naravnem okolju bodisi zaradi dogodkov znotraj nje same. Glede medicinske oskrbe in drugih vrst oskrbe velja, da razpoložljivi viri in kapacitete niso sposobni zadovoljiti nastalih potreb. Posledice zato nastajajo na zdravju in premoženju ljudi in so lahko kot trajno poslabšanje zdravja ali celo izguba življenj nepopravljive. Da bi se organizacije in sistemi v državi lahko ustrezno odzvali, mora vsak deležnik svoje aktivnosti načrtovati na način, ki ustreza dejanskim razmeram. Deležniki morajo biti ustrezno koordinirani in vodeni. Nujni pogoj za dober odziv pa je predvsem vzdrževanje usposobljenosti in odzivanja skozi vaje, ki zajamejo celoten sistem. Le ta je posledično dober le toliko, kolikor je močan njegov najšibkejši člen. V idealnem primeru odzivanja na izredni dogodek, oziroma stanje bi na začetku razpolagali z vsemi potrebnimi in točnimi vhodnimi podatki, bi izvajali le potrebne in učinkovite ukrepe ter za vsakega od njih uporabili pravo količino sredstev in časa. Rezultati bi bili zato najboljši možni. V Sloveniji smo se v zadnjem desetletju srečali z izrednimi dogodki zelo različnih vzrokov in razsežnosti, kot so na primer poplave, žled, požari, kemijske nesreče in nazadnje še stanje pandemije okužb z virusom SARS-CoV-2. Javni zdravstveni zavod Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, ki deluje v javnem interesu, pokriva širok nabor strokovnih področij, deluje po vsej Sloveniji in sodeluje z več tisoč partnerji, se je v skladu s svojo vizijo in poslanstvom sposoben in zavezan odzivati na širok nabor izrednih dogodkov v Republiki Sloveniji in sodelovati tudi pri obvladovanju čezmejnih groženj za zdravje ljudi. Med pandemijo okužb z virusom SARS-CoV-2 smo zaposleni zavoda opravili ogromno in dobro delo, kar bo prikazano v prispevku.

Keywords:

krizne situacije, NLZOH, ukrepi.

RESPONSE TO MAYOR INCIDENTS

Žohar Čretnik Tjaša, MSc

Mayor incidents, by definition, are significant events which expectedly or unexpectedly deteriorate the usual way of functioning of the population from inside or outside its natural environment. Under these conditions available resources are insufficient for the immediate need of medical care and other kinds of care. These events may either cause, or have the potential to cause, either multiple serious injuries, cases of ill health (either immediate or delayed), loss of life, or serious disruption or extensive damage to property, inside or outside the establishment. To achieve an effective response on the national level each institution or system has to plan its activities properly and according to specific situation and communication and coordination between participants has to be clear and efficient. Simultaneous training of the whole chain of management is crucial as no chain is stronger than the weakest link. In ideal circumstances the available input data would be correct and complete, the consumption of time and resources for each measure would be accurate and consequently the optimal outcome could be expected. During the last decade Slovenia experienced several major incidents of varying nature and intensities; floods, extensive sleet, fires, chemical incidents and pandemic of SARS-CoV-2 infections being among them. In accordance with its mission and vision National Laboratory of Health, Environment and Food is capable of and bound to responding to mayor national and cross-border health threats as it covers the whole territory of Slovenia, cooperates with several thousands of partners and has all the necessary means to perform the operations needed. The teams of NLHEF performed exceptionally during the pandemic of SARS-CoV-2 infections and the presentation will focus on these results.

Keywords:

mayor incidents, NLZOH, measures

**2. STROKOVNO – ZNANSTVENO SREČANJE
NACIONALNEGA LABORATORIJA ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**

**100 let prizadevanj za zdravje ljudi, varstvo okolja in varno hrano
Maribor, 13. februar 2023**

Zbornik izvlečkov

Izdal:

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
Prvomajska 1, 2000 Maribor
www.nlzoh.si

Uredniki:

Viher Hrženjak Vesna, Zelenik Katja, Sajko Marjan, Križanec Boštjan,
Golle Andrej, Golmajer Andrej

Oblikovanje:

Blaž Rat, IDEJA.si

Spletna izdaja.

Dostopno na: www.nlzoh.si

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 140913411
ISBN 978-961-6148-22-1 (PDF)

NLZOH.SI