

POPs-ები რუსთავეში: ტოქსიკური დაბინძურების კერების ილუსტრაცია

ინდრის პეტრლიკ

არნიკა – ტოქსიკური ნივთიერებებისა და
ნარჩენების პროგრამა, IPEN - ის
დიოქსინისა და ნარჩენების ექსპერტი

არნიკა არის:



- → ჩეხური NGO
- → გარემოსდაცვითი ასოციაცია
- → IPEN-ის რეგიონული ცენტრი CEWE-სთვის
- → საერთაშორისო პროექტები (მაგ., სომხეთი, საქართველო, განა, ინდონეზია, ყაზახეთი, ტაილანდი)



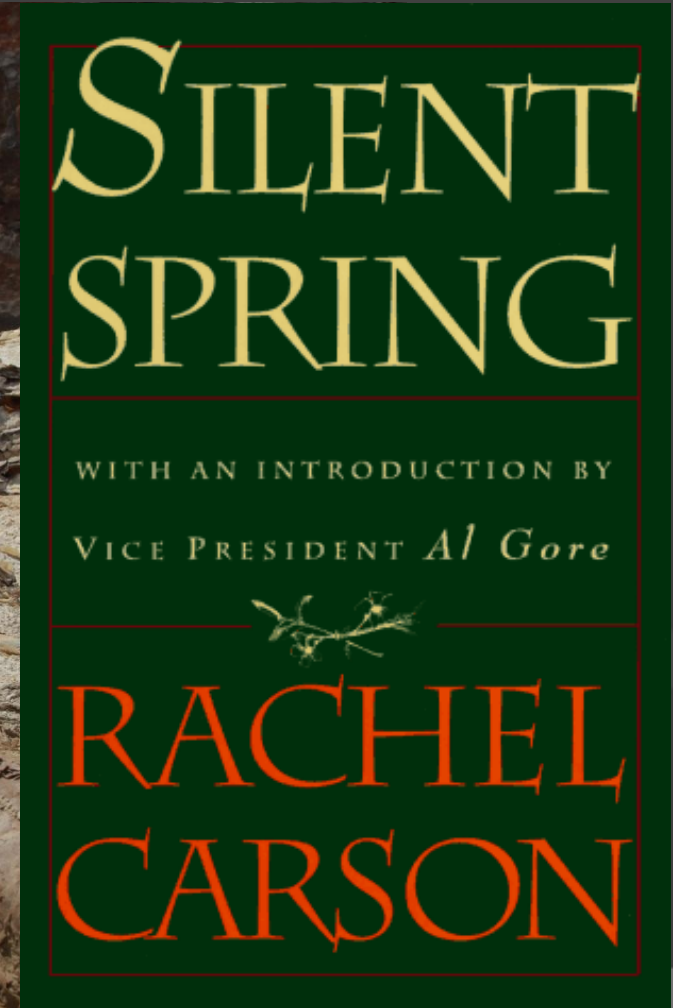
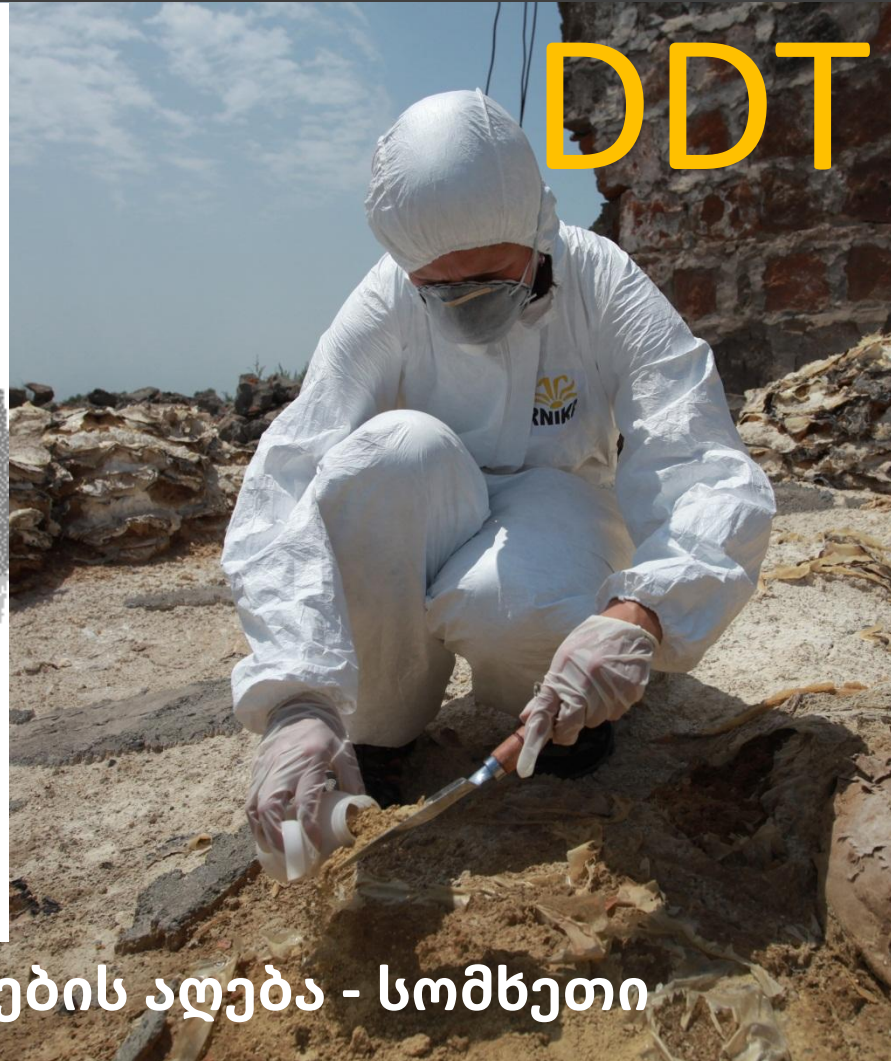
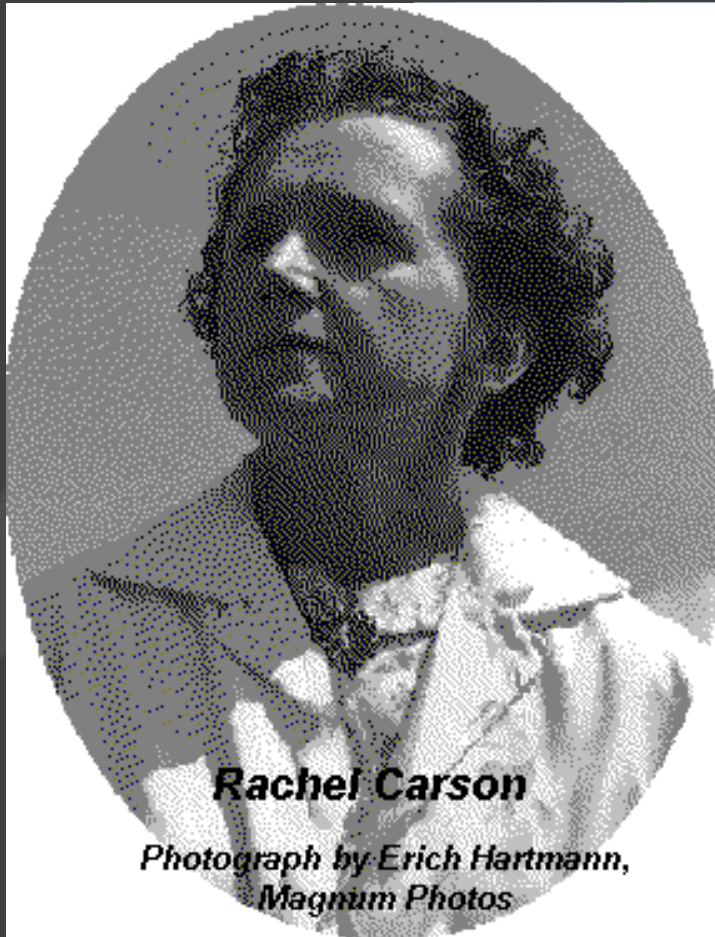
დამბინძურებლების ელიმინაციის საერთაშორისო ქსელი



- 620-ზე მეტი CSO
- 125-ზე მეტი ქვეყნიდან



მდგრადი ორგანული დამბინძურებლები (POPs)



DDT-ის ნიმუშების აღება - სომხეთი

POPs–ების მაგალითები: პოლიქლორირებული ბიფენილები (PCBs)



POPs-ების ბიოაკუმულაცია და გადაცემა

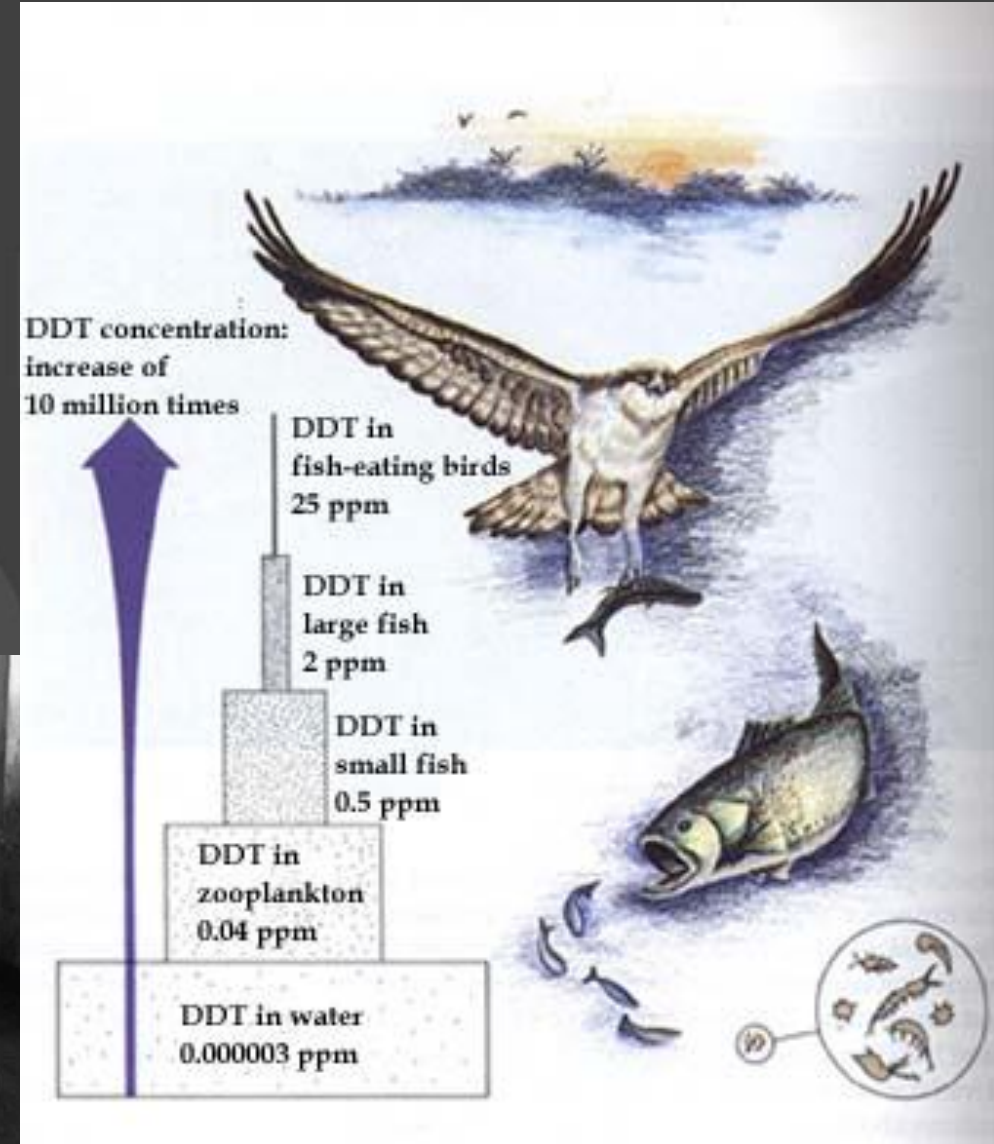


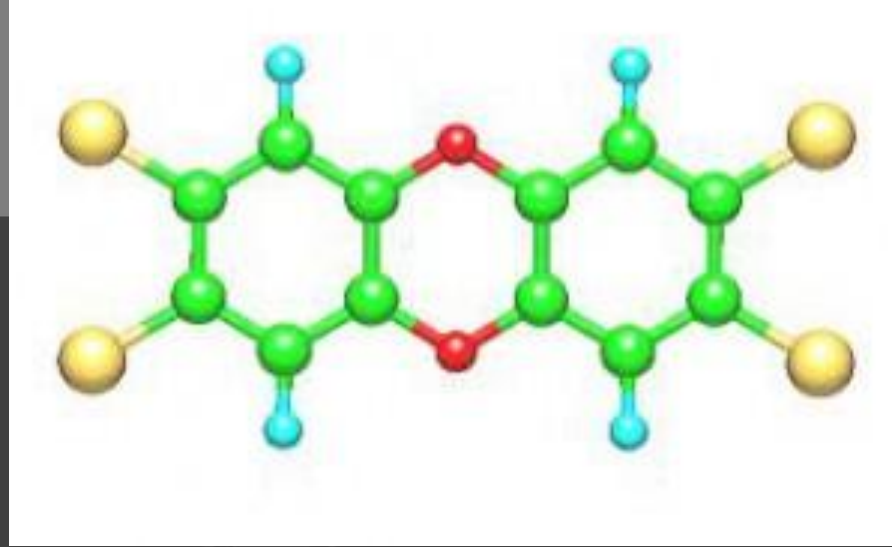
www.fws.gov



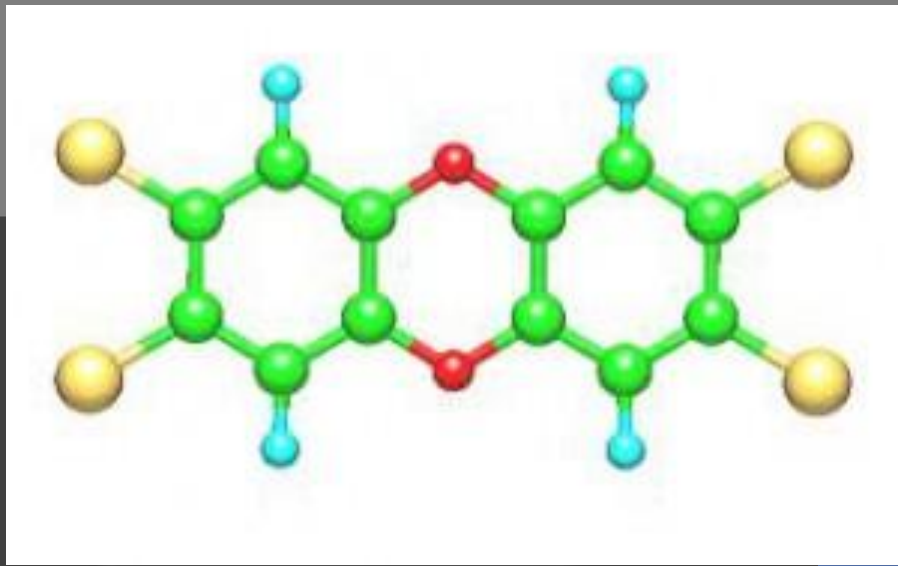
fanaticcook.blogspot.com

• ცხოველურ ცხიმში
დაგროვებული
დიოქსინები,
პოლიქლორირებული
ბიფენილები, DDTs-ები და
სხვა POPs-ები





დოქსინის წყაროები



დოქსინის წყაროები

დიოქსინები(PCDD/Fs) - ერთეულები



- 0,000 000 001 (ჰაერის დამბინძურებელი აირები) – ნგ
- 0,000 000 000 001 (ნიადაგი) – პგ
- 0,000 000 000 000 020 (ღია სივრცის ჰაერი) - ფგ

შაქრის ერთი კუბი ერთ კუბურ კილომეტრიან ტბაში

დიოქსინები (PCDD/Fs)



- დიოქსინის 75 კონგენერი (PCDD)
- ფურანის 135 კონგენერი (PCDF)
- დიოქსინის 7 კონგენერი, ფურანის 10 კონგენერი და დიოქსინის მსგავსი 12 PCB კონგენერი → დიოქსინის ტოქსიკურობის შესაფასებლად ლაბორატორიებში რეგულარულად იზომებოდა. შედეგები გამოიხატება ჯამური ტოქსიკური ეკვივალენტების (TEQ) სახით.

ყაზახეთი 2012 - 2016



TOXIC HOT SPOTS IN KAZAKHSTAN

<https://www.researchgate.net/publication/308948216> Toxic pollutants in camel milk from the Mangystau Region of Kazakhstan Results of sampling conducted in 2015-2016

<https://www.researchgate.net/publication/314389513> Toxic Hot Spots in Kazakhstan Monitoring Reports

<https://www.researchgate.net/publication/314394820> Contaminated sites and their management Case studies Kazakhstan and Armenia



Toxic pollutants in camel milk from the Mangystau Region of Kazakhstan

—
Results of sampling
conducted in 2015–2016
—

Prague–Aktau 2016



Prague, Karaganda – April 2015



TRANSITION

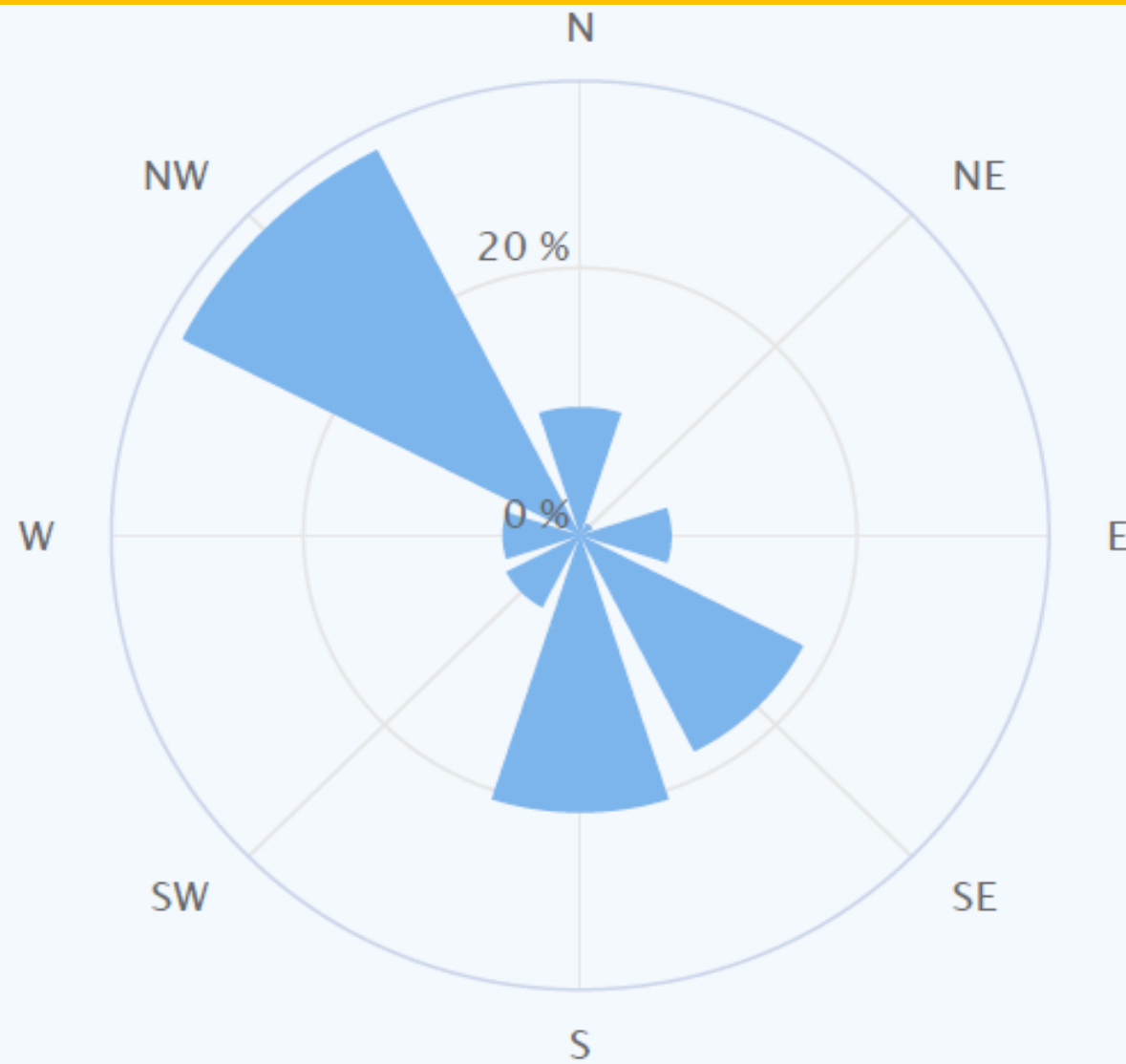
ECO mangystau

რუსთავი - ნიმუშების აღება 2024

- 2024 წლის სექტემბერში, ქალაქ რუსთავსა და მის შემოგარენში, მათ შორის სოფელ თაზაქენდში, გარემოს ობიექტისა და სურსათის სულ 44 ნიმუში შეგროვდა.
- 8 გაერთიანებული კვერცხის ნიმუში (ბუნებრივ გარემოში მოშენებული ქათმის 7 კვერცხი და სუპერმარკეტის 1 კვერცხი, რეფერენტული მიზნებისთვის),
- თევზის 12 ნიმუში (ძირითადად გაერთიანებული),
- წილის 2 ნიმუში,
- ნიადაგის 11 ნიმუში (აქედან 7 საბავშვო მოედნებიდან)
- ნალექის 4 ნიმუში, და
- საგზაო მტვრის 5 ნიმუში.



რუსთავი - ნიმუშების აღება



რუსთავი - ნიმუშების აღება



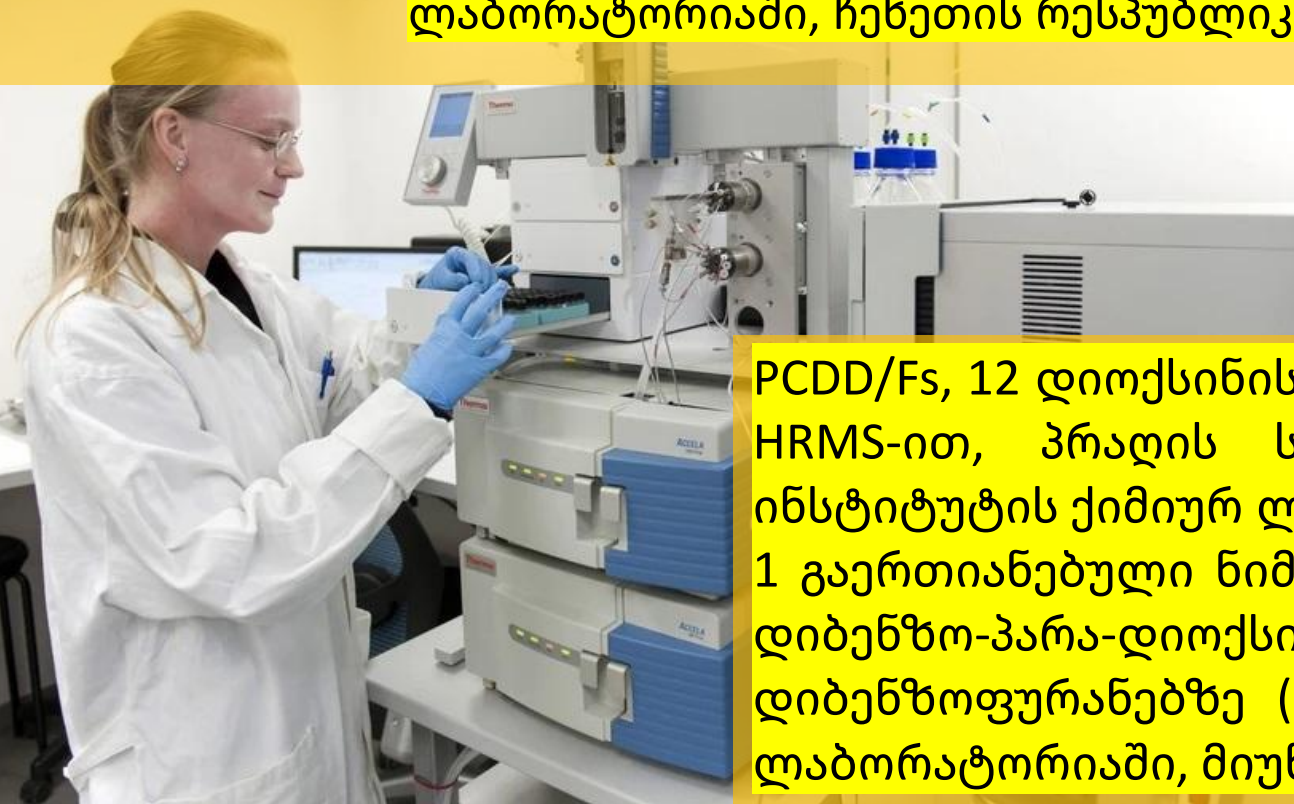
უდაბნო – რეფერენტული (სუფთა) ადგილი



რუსთავი: POPs-ების ანალიზი

განალიზდა: 7 PCB კონგენერი, DDT და მისი მეტაბოლიტები, ჰექსაქლორციკლოჰექსანი (HCH), ჰექსაქლორბენზოლი (HCB), პენტაქლორბენზოლი (PeCB) და ჰექსაქლორბუტადიენი (HCBD), ბრომირებული ცეცხლგამძლე საშუალებები (BFRs), დექლორანი პლუსი (DP) და 7 UV სტაბილიზატორი

პრაღის ქიმიისა და ტექნოლოგიის უნივერსიტეტის (UTC)
ლაბორატორიაში, ჩეხეთის რესპუბლიკაში



PCDD/Fs, 12 დიოქსინის მსგავსი PCB კონგენერი HRGC-HRMS-ით, პრაღის სახელმწიფო ვეტერინარული ინსტიტუტის ქიმიურ ლაბორატორიებში და კვერცხის 1 გაერთიანებული ნიმუში ასევე პოლიბრომირებულ დიბენზო-პარა-დიოქსინებზე და დიბენზოფურანებზე (PBDD/Fs) by HRGC-HRMS MAS ლაბორატორიაში, მიუნსტერი, გერმანია.

POPs-ები რუსთავში – შედეგები



ცხრილი 3.2: POPS-ების შემცველობა რუსთავის საბავშვო მოედნიდან (GE-RPG-1 – GE-RPG-6B) და სოფელ უდაბნოს რეფერენტული უბნიდან (GE-UPG-1) აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში.
დონეები განსაზღვრულია ნგ/გ მშრალ მასაში. ყველა ნიმუში იყო 100%-ით მშრალი მასა

ნიმუშის ID	GE-RPG-1	GE-RPG-2	GE-RPG-3	GE-RPG-4	GE-RPG-5	GE-RPG-6A	GE-RPG-6B	GE-UPG-1
7 PCB	1.97	24.3	4.97	10.4	3.62	0.44	1.82	<0.02
PeCB	0.33	0.79	0.25	0.37	0.13	0.03	0.10	<0.02
HCB	0.31	0.22	0.15	0.28	0.48	0.08	0.13	0.02
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	3.98	2.55	4.17	3.44	0.48	0.12	0.31	0.06
Σ DDT	1,087	280	776	265	340	3.85	9.67	0.31
p,p'-DDT/p,p'-DDE	0.86	0.28	0.46	0.65	0.49	NA	NA	0.17

POPs-ები რუსთავში – შედეგები



ცხრილი 3.1: POPs-ების შემცველობა რუსთავისა და თაბაქენდის წილისა და ნიადაგის ნიმუშებში (საბავშვო მოედნიდან აღებული ნიმუშების გამოკლებით). მაჩვენებლები მოცემულია ნგ/გ მშრალ მასაში (მმ).

ნიმუშის ID	GE-RW-1	GE-RW-2	GE-RS-1	GE-RS-2	GE-RS-3	GE-RS-4
ადგილმდებარეობა	გზისპირა წილის გროვა	წილის გროვა წილის გადამუშავების უფრო დიდ ობიექტში	მეტალურგიული ობიექტების შორის არსებული ტერიტორია	საცხოვრებელი კორპუსის მიმდებარედ, სადაც ფრინველია მოშენებული	ცემენტის გამოსაწვავ ღუმელთან მიმდებარედ	თაბაქენდის პერიფერიაზე
ნიმუშის ტიპი	წიდა	წიდა	ნიადაგი	ნიადაგი	ნიადაგი	ნიადაგი
მშრალი წონა	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7 PCB	9.4	45	459	11.3	9.2	510
6 PCB	7.1	43	345.18	8.83	6.8	500
PeCB	0.09	2.31	0.89	0.42	0.23	0.25
HCB	0.06	0.59	0.37	0.46	0.13	0.18
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	0.13	0.16	0.89	1.94	0.14	0.58
Σ DDT	0.91	1.5	7.6	235	1.2	3.3
p,p'-DDT/p,p'-DDE	0.75	0.03	0.04	3.47	0.38	0.36

POPs-ები რუსთავში – შედეგები



TABLE 3.1: POPS IN SAMPLES OF SLAG AND SOIL FROM RUSTAVI A
Levels are in ng/g dry matter

Sample ID	GE-RW-1	GE-RW-2	GE-RS-1
Location	Roadside slag heap	Slag heap withiin larger slag processing site	Area between metallurgical facilities
Sample type	slag	slag	soil
Dry weight	100%	100%	100%
7 PCB	9.4	45	459
6 PCB	7.1	43	345.18
PeCB	0.09	2.31	0.89
HCB	0.06	0.59	0.37
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	0.13	0.16	0.89
Σ DDT	0.91	1.5	7.6
p,p'-DDT/p,p'-DDE	0.75	0.03	0.04

POPs-ები რუსთავში



- **გამოვლინდა გარემოს დაბინძურებული კერები:** ბავშვთა მოედნებიდან და სხვა საჯარო სივრცეებიდან აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში გამოვლინდა DDT-ის, PCBs-ისა და სხვა დამბინძურებლების უკიდურესად მაღალი დონეები. ზოგიერთ შემთხვევაში, ნიმუშებში არსებული ნივთიერებების კონცენტრაცია რეფერენტულ მაჩვენებლებს ასჯერ ან ათასჯერ აღემატებოდა.
- **სამრეწველო მემკვიდრეობა და ამჟამად არსებული წყაროების გავლენა სხვადასხვა გარემოზე:** ნიადაგში, კვერცხსა და თევზში აღმოჩენილი სხვადასხვა სამრეწველო ქიმიკატის, მათ შორის HCB-ის, PCB-ის და PCDD/F-ის არსებობა ადასტურებს, რომ რუსთავში არსებული როგორც სამრეწველო მემკვიდრეობა, ასევე მიმდინარე სამრეწველო საქმიანობა კვლავაც ახდენს გავლენას გარემოსა და კვებით ჯაჭვზე.

POPs-ები რუსთავში



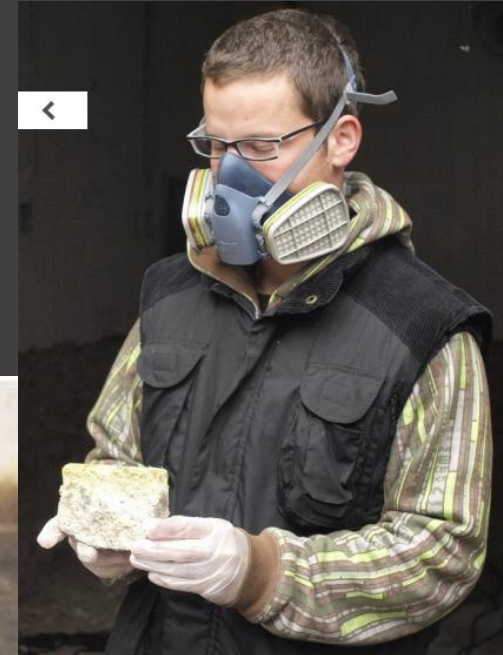
- **DDT-ის ახალი ან მიმდინარე გამოყენების მტკიცებულება:** ნიადაგისა და ბიოლოგიურ ნიმუშებში დაფიქსირებული p,p'-DDT/p,p'-DDE-ის მაღალი თანაფარდობა მიუთითებს, რომ რუსთავის ტერიტორიაზე DDT-ის უკანონო ან უკონტროლო გამოყენება, შესაძლოა, კვლავაც გრძელდება.



კლატოვი, ჩეხეთი - ბრძოლა სამართლიანობისთვის



- 1994 – დაბინძურებული ტერიტორიის აღმოჩენა
- 1995 – დამატებითი ანალიზების შედეგად სხვადასხვა პესტიციდებით ძლიერი დაბინძურების გამოვლენა
- 1996 – 2003 – სარჩელის შეტანა აგროქიმიური საწარმოს წინააღმდეგ და სამართლიანობისთვის ხანგრძლივი ბრძოლის დაწყება
- **2003** – "არნიკას" მიერ კვერცხის ანალიზის ჩატარება (DDT-ისა და DDE-ის მაღალი კონცენტრაცია)
- **2007** – ახლომდებარე მდინარის თევზის ანალიზი "არნიკას" მიერ ჩატარებული კომპლექსური კვლევა
- **პეტიცია**



კლატოვი, ჩეხეთი - ბედნიერი დასასრული



- 2008 – რისკების ანალიზი და ტესტირება "დეკონტას" მიერ
- 2010 – "დეკონტასთვის" გრანტის გადაცემა გარემოს დაცვის სამინისტროსა და DECONTAMINATION-ის მიერ (საერთო ღირებულება 380 000 ევრო, აქედან 266 000 ევრო დაიფარა ევროკავშირის გრანტით)
- თითქმის 16 წელი (7 წელი "არნიკას" შეერთების შემდეგ)



ურეგვარი 2005



Picture 1: ANCAP Cement plant



<https://www.researchgate.net/publication/324132807> Contamination of chicken eggs near the cement kilns in Minas Uruguay by dioxins PCBs and hexachlorobenzene



REDES-AT and RAPAL Uruguay,
Address: San José 1423 / Maldonado 1858
E-mail: prensa@redes.org.uy /
rapaluy@chasque.net
Tel. No: (05982) 9082730 - 4132989
Fax No.: (05982) 4100985
<http://www.redes.uy>
<http://www.chasque.net/rapaluy>

Prepared by Dioxin, PCBs and Waste Working Group of the
International POPs Elimination Network (IPEN) Secretariat,
REDES-AT (Uruguay), RAPAL (Uruguay) and Amika
Association (Czech Republic)



Contamination of chicken eggs near the
cement kilns in Minas, Uruguay by dioxins,
PCBs and hexachlorobenzene



სომხეთი 2010 - 2011





სომხეთი 2018 - 2025



სტოკჰოლმის კონვენციის ჩამონათვალში ბრომირებული
დიოქსინების (PBDD/Fs) შეტანის წინადადება



<https://www.researchgate.net/publication/329178115> Toxic Soup Dioxins in Plastic Toys

TOXICSOUP

გადამუშავებულ
პროდუქტებში
PBDE-ების
ზღვრული და
დასაშვები
რაოდენობები



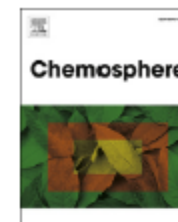
Chemosphere 251 (2020) 126579



Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere



Detection of high PBDD/Fs levels and dioxin-like activity in toys using a combination of GC-HRMS, rat-based and human-based DR CALUX® reporter gene assays

Clémence Budin ^{a, b, *}, Jindrich Petrlik ^c, Jitka Strakova ^c, Stephan Hamm ^d, Bjorn Beeler ^e, Peter Behnisch ^b, Harrie Besselink ^b, Bart van der Burg ^a, Abraham Brouwer ^{a, b}

^a VU Amsterdam, Faculty of Sciences, Department of Animal Ecology, De Boelelaan, 1080HV, Amsterdam, the Netherlands

^b BioDetection Systems B.V., Science Park 406, 1098XH, Amsterdam, the Netherlands

^c Arnika – Toxics and Waste Programme, Delnicka 13, Prague, Czech Republic

^d Mas |münsteranalytical solutions gmbh, Wilhelm-Schickard-Strasse 5, 48149, Münster, Germany

^e IPEN, Gothenburg, Sweden

H I G H L I G H T S

- We determined DR CALUX and DR_{human} CALUX REP values for PBDD/Fs.
- In sampled plastic toys, we measured high levels of PBDD/Fs using GC-HRMS.
- GC-HRMS-based TEQ calculated using PCDD/F TEF were up to 3821 pg TEQ/g.
- Bioassay equivalents up to 2550 pg TEQ/g were measured by DR CALUX® bioassays.

Global Map of Selected POPs-Contaminated Sites

Illustrating legacy pollution and priority remediation needs



SCAN ME

https://www.researchgate.net/publication/391208974_Global_Map_of_Selected_POPs-Contaminated_Sites

Legend

Sources of contamination

- Chemical Industry
- Pesticide Production/Storage
- Water Incineration
- Metalurgy
- Military
- PCB Usage
- Landfill & Waste Management
- PIAS Use in Freightlifting
- S-Waste

Matrices

- Water
- Wild Animals and Plants
- Air (including snow)
- Soil
- Fish and Aquatic Biota
- Human Tissues

POP type

- Industrial POPs
- Pesticide POPs
- Unintentionally Produced POPs

POP – persistent organic pollutants – are hazardous chemicals with distinctive and dangerous properties. They persist in the environment for a long time, can travel long distances through air or sea, and are “bioaccumulative”. This means they build up in living organisms, mostly in fatty tissues, with concentrations increasing up the food chain – posing a big problem for humans and other fauna. POPs are highly toxic, and levels found in some people and animals exceed those known to cause health and biological effects. Many act as endocrine disruptors (interfering with hormones), while others are carcinogenic, mutagenic (causing DNA, or hereditary, changes), or teratogenic (causing birth defects).

Since POPs are persistent, others are bioactive chemicals, and some are unintentionally produced during chemical or combustion processes. In all cases, they degrade very slowly and results in the environment long after pollution sources cease, because they are and production inevitably lead to environmental release. POPs pose serious, measurable risks to human health and ecosystems. It is therefore essential to know or at least severely restrict their use and eliminate legacy stockpiles and residues. Identification of POPs contaminated sites is important to assess exposure risks but also to contribute to inventories of contaminated sites. Once developed, inventories can be connected to interactive maps and published online, contributing to public right to know about POP risks in their region. More information about inventory development can be accessed in the UNEP guidance on POPs-contaminated sites.

Under international law, states are obliged to significantly reduce risks to people and wildlife. There are also better options for technologies and practices, such as waste incineration, that unintentionally generate POPs.

The Stockholm Convention
The Stockholm Convention is a global, legally binding treaty that entered into force on 17 May 2004 and, as of 1 January 2023, includes 161 Parties. It aims to eliminate major POPs, including pesticides, industrial chemicals, and unintentionally produced substances such as polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (known as “dioxin 2”).

Under the Convention, Parties are required to take measures to eliminate POPs from their territories, including through the development of national legislation, and to ensure that POPs are not released into the environment. The Convention also provides for the development of a global fund to assist developing countries in meeting their obligations under the Convention.

2025

გამოსავალი: ადდგენითი ტექნოლოგიები



წყლის
ზეკრიტიკული დაჟანგვა
(SCWO)

აირის ფაზის ქიმიური
შემცირება

არაპირდაპირი
თერმული დესორბცია



for a toxics-free future



მადლობა

ინდრის პეტრლიკ / არნიკა
jindrich.petrlik@arnika.org

კვლევა ჩატარდა ჩეხეთის საგარეო საქმეთა სამინისტროს “Transition Promotion Program”-ის ფინანსური მხარდაჭერით. დონორი არ არის პასუხისმგებელი კვლევის შინაარსზე. მადლობას ვუხდით მოძრაობა „გავიგუდეთს“ და თინათინ მაღედანს რუსთავში განხორციელებული კვლევის პროცესში გაწეული ფასდაუდებელი მხარდაჭერისა და თანამშრომლობისთვის.

