

KORRELIMI MES PARAMETRAVE TË CILËSISË SË UJIT, FIZIKO - KIMIKË DHE MIKROBIOLOGJIKË, NË PELLGUN UJËMBLEDHËS TË GJAKOVËS

ARIANETA NURA.¹, FERDIJE ETEMI ZHUSHI.², ETLVA HAMZARAJ.³

¹Departamenti i Shkencave të Ushqimit dhe Bioteknologjisë, Universiteti për Biznes dhe Teknologji, (UBT), Prishtinë

²Departamenti i Biologjisë, Fakulteti i Shkencave Matematike - Natyrore, Universiteti 'Hasan Prishtina', Prishtinë

³Departamenti i Biologjisë, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës

e-mail: arianeta.nura@ubt-uni.net

Përmbledhje

Ujëmbledhësi i Gjakovës - Liqeni i Radoniqit - ndodhet 14 km në largësi nga qyteti i Gjakovës; ka një hapësirë ujëmbledhëse të pellgut prej 120 km². Ky studim merret me korrelimin e mundshëm mes parametrave të cilësisë së ujërave, fiziko - kimikë dhe mikrobiologjikë, brenda këtij pellgu. Mostrat e ujit janë marrë çdo muaj në tre stacione: në Lumin Lumbardh, në Kanalin derivues dhe në Liqen, nga Prilli 2016 deri në Mars 2017. Parametrat e matur janë pH, temperatura, turbullia (NTU), amoniaku, koliformët totalë, koliformët fekalë, streptokokët fekalë dhe bakteret aerobe mesofile. Numërimi i bakteve është bërë me metodën e filtrimit membranor, të mbjella në terren VRB-agar, M-Endo agar less, PCA dhe BEA. Koliformët totalë në Lumin Lumbardh luhaten në 158 - 312 CFU/100 ml, në Kanalin Derivues 130 - 289 CFU/100 ml dhe në Liqen 96 - 235 CFU/100 ml. Vlera e koeficientit të korrelimit Pearson (r) është përcaktuar duke përdorur matricën e korrelimit për të njohur varësinë mes parametrave fiziko-kimikë dhe mikrobiologjikë të cilësisë së ujit. Korrelimi i dukshëm pozitiv u pa mes koliformëve totalë, koliformëve fekalë dhe temperaturës, si dhe mes bakteve aerobe mesofile dhe pH.

Fjalëkyçe: Pellgu ujëmbledhës i Gjakovës, parametrat mikrobiologjik, parametrat fiziko-kimik, Korrelimi Pearson.

Abstract

The Gjakova Reservoir - Radoniqi Lake - is located 14 km away from the city of Gjakova; its catchment area is of 120 km². This study deals with possible correlation between water quality parameters within this basin, physic-chemical and microbiological. Water samples are taken every monthly at three stations: in Lumbardhi River, in the Derivation Channel and at the Lake, from April 2016 to March 2017. Measured parameters were: pH, temperature, turbidity (NTU), ammonia, total coliforms, fecal coliforms, fecal streptococci and mesophilic aerobic bacteria. The bacterial count was made by membrane filtration method, using the media VRB-agar, M-Endo agar less, PCA and BEA. Total coliforms in Lumbardhi River oscillate in 158 - 312 CFU/100 ml, in Derivation Channel 130 - 289 CFU/100 ml and in Lake 96 - 235 CFU/100 ml. The value of the Pearson correlation

coefficient (r) is determined using the correlation matrix to identify the correlation between the physical-chemical and microbiological parameters of water quality mentioned above. Significantly positive correlation was found between total coliforms, fecal coliforms and temperature, as well as mesophilic aerobic bacteria and pH.

Key words: Gjakova watershed, microbiological parameters, physico-chemical parameters, Pearson Correlation.

Hyrje

Uji është burimi më i rëndësishëm natyror në botë. Ndotja e ujit mund të shkaktojë probleme ekologjike në mbarë botën. Procesi i kontaminimit të mjedisit ka tërhequr vëmendjen e shkencëtarëve në të gjithë botën (Nadal *et al.* 2005; Zeng *et al.* 2009; Wang *et al.* 2010).

Analiza e cilësisë së ujit sipërfaqësor është thelbësore për një menaxhim të qëndrueshëm të burimeve ujore. Është argumentuar se veçanërisht në rastin e reshjeve të mëdha, ngarkesat mikrobike të ujërave rrjedhëse mund të rriten papritmas dhe të arrijnë shumë shpejt brenda rezervuarit (Temann, *et.al.*, 2001). Për këtë arsye, monitorimi i cilësisë mikrobiologjike të ujit të papërpunuar është një komponent thelbësor i strategjisë së mbrojtjes në zonat ujëmbledhëse të zervuarëve sipërfaqësor të ujit të pijshëm (Exner, and Tuschewitzki, 1993). Cilësia e ujit të pijshëm është një çështje me interes primar për Evropën (Chirila 2010).

Ndotja kimike e ujit të pijshëm shpesh konsiderohet prioritet më i ulët sesa kontaminimi mikrobik nga rregullatorët, sepse efektet e dëmshme të shëndetit nga kontaminimet kimike përgjithësisht shoqërohen me ekspozime afatgjata, ndërkohë që efektet nga kontaminimi mikrobik zakonisht janë të menjëhershme (Thompson, Fawell, Kunikane, Jackson, Appleyard, Callan, Bartram, Kingston 2007).

Ujërat natyrore përbëjnë një pasuri të jashtëzakonshme për vendin tonë dhe vlerësimi i cilësisë së tyre jo vetëm nga pikëpamja kimike ka rëndësi të veçantë. Ujërat sipërfaqësorë mbledhin sasi gjithmonë e më të mëdha të ujërave të ndotura dhe të patrajtuara nga zonat e banuara, zona këto me ndikim të madh nga veprimtaritë e industrisë, nga zhvillimi intensiv i blegtorisë, si dhe nga prodhimi bujqësor (Anonymous 1995). Kur flasim për cilësinë e ujërave dhe nivelin e ndotjeve të tyre kemi parasysh vetitë fizike, kimike dhe biologjike (përfshirë edhe ato mikrobiologjike). Cilësia e ujërave për përdorim publik specifikohet nëpërmjet parametrave fizikë, kimikë dhe mikrobiologjikë. Rëndësinë parësore në cilësinë e ujërave të pijshëm e kanë padyshim treguesit mikrobiologjikë, sepse ndotjet mikrobiale të ujit të pijshëm mund të shkaktojnë shumë lehtë sëmundje dhe epidemi të rrezikshme. Për këto arsye objekt i studimit ka qenë Pellgu ujëmbledhës i Gjakovës - Liqeni Radoniqi i cili ndodhet rreth 14 km në largësi të qytetit të Gjakovës dhe është burimi kryesor i ujit të pijshëm.

Monitorimi i vazhdueshëm nëpërmjet përcaktimit të sasisë dhe cilësisë së ujit, siguron një burim relevant informacioni lidhur me paraqitjen e gjendjes së burimeve ujore në kohë reale.

Zona e studimit

Objekt i studimit tonë janë: Lumi Lumbardh i Deçanit (figura 1), Kanali Derivues (figura 2) dhe Liqeni “Radoniqi” (figura 3). Furnizuesi kryesor i liqenit është lumi Lumbardh i Deçanit. Rrjedha e lumit Lumbardh të Deçanit përfshin një sipërfaqe prej 120 km², dhe gjendet në lartësinë mbidetare mesatarisht prej 1700 m. Lumbardhi i Deçanit ka një rrjedhë mesatare gjatë vitit 5m³/s dhe përmbledhë kryesisht ujin nga 3 burime kryesore: Përroi i Shqipërisë, Përroi i Gjesë dhe Përroi i Çergës. Uji i lumit Lumbardh të Deçanit rrjedh nëpër kanalin derivues me gjatësi 7.4 km, me kapacitet maksimal të rrjedhjes prej 14m³/s dhe akumulohet në pellgun ujëmbledhës të liqenit “Radoniqi”.

Liqeni ka një kapacitet vëllimor prej 117.8 mil. m³ ujë, është i gjatë 5.2 km dhe gjerësia maksimale është 2.5 km, kap një sipërfaqe prej gati 7.5 km² dhe ka thellësi prej 52 m.

Qëllimi i këtij studimi ishte të përcaktohet korrelacioni në mes të parametrave fiziko - kimikë dhe mikrobiologjikë të cilësisë së ujërave, brenda pellgut ujëmbledhës të Gjakovës - Liqenit “Radoniqi”.



Figura 1. Lumi Lumbardh



Figura 2. Kanali Derivues



Figura 3. Liqeni “Radoniqi”

Materiali dhe metodat

Mostrat për analizat fiziko - kimike dhe mikrobiologjike janë mledhur nga tre lokacione gjatë periudhës Prill 2016 - Mars 2017, në 2 shishe të pastra - njëra për analiza mikrobiologjike (*Escherihia coli*, *Streptococcus faecalis*, bakteret aerobe mesofile) dhe tjetra për analizat fiziko - kimike (pH, temperaturë, turbullirë (NTU), amoniak). Mostrat e ujit janë mbledhur me shishe sterile prej 500 ml dhe janë transportuar deri në laborator në kushte temperature 4°C. Analizat mikrobiologjike kanë filluar shumë shpejt pas marrjes së mostrës ashtu që të shmangen ndryshimet e paparashikuara në popullatat mikrobike (GAUDY, 1998).

Parametrat fiziko-kimik

Temperatura e mostrave të ujit u përcaktua në vendin e marrjes së mostrës duke përdorur një termometër merkuri, ndërsa matjet e amoniakut, të pH, turbullirës (NTU) u kryen menjëherë pas mbledhjes me spektrofotometër.

Parametrat mikrobiologjikë

Analizat mikrobiologjike janë kryer në laboratorin mikrobiologjik të Hidrosistemit “Radoniqi”. Mostrimi dhe testimi është kryer në përputhje me metodat standarde internacionale ISO 9308-1:2003; ISO 7899-2:2000 dhe ISO 6222:1999.

Mostrat janë analizuar për: koliformët totalë dhe fekalë, streptokokët fekalë dhe bakteret aerobe mesofile. Numërimi i koliformëve totalë është bërë duke përdorur metodën e filtrit membranor. Mostrat prej 100 ml janë filtruar duke përdorur filtrat me diametër të poreve 0.45 mm, membranën e filtrit me diametër 47 mm si përshkruhet nga (APHA 1998), duke inkubuar këtë filtër në terren selektiv dhe duke i numëruar kolonitë tipike në filtër. Për numërimin e koliformëve fekalë mbjellja është kryer në terrenin ushqyes m-Endo-agar Less në 37°C për 24 h (Grabow, *et al.*, 1991). Nutrient agari (NA) është përdorur për determinimin e numrit të përgjithshëm të baktereve aerobe mesofile. Streptokokët fekalë (SF) janë studjuar si indikatorë të ndotjes (Houston, (1900), në pjatat me Bile aesculin.

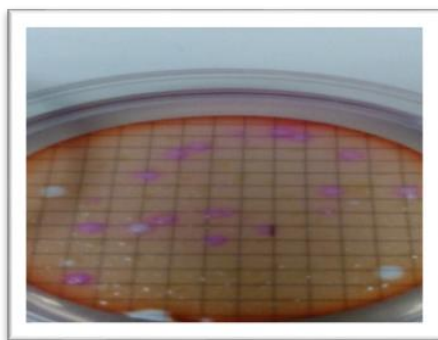


Figura 4. Koliformët totalë

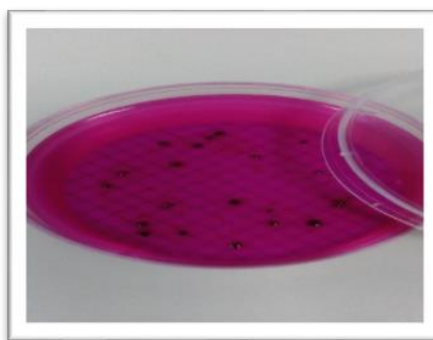


Figura 5. Koliformët fekalë

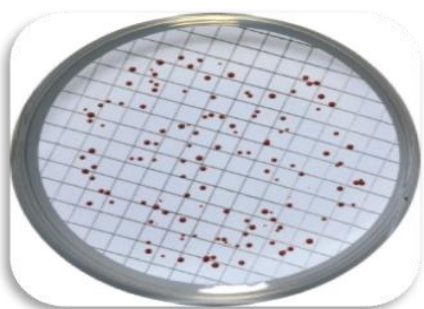


Figura 6. Streptokokët fekalë

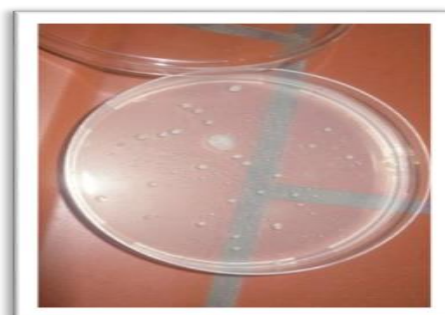


Figura 7. Aerobet mesofilë

Rezultatet dhe diskutime

Nëpërmjet koeficientit të korrelacionit ne kemi përcaktuar nëse ka ndonjë lidhje midis dy ose me shumë parametrate. Kështu, duke llogaritur koeficientin Pearson për parametrat e ndryshëm është e vlefshme të tregojmë nëse ka lidhje midis parametrate fiziko - kimikë në një anë dhe treguesve mikrobiologjikë të cilësisë së ujërave nga ana tjetër.

Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrate mikrobiologjikë dhe fiziko-kimik të Lumit Lumbardh

Në tabelën 1 vërehet një korrelacion i lartë ndërmjet koliformëve totalë dhe koliformëve fekalë. Po ashtu korrelacioni vërehet edhe ndërmjet koliformëve totalë dhe fekalë dhe temperaturës. Korrelacion i lartë është vërejtur edhe ndërmjet streptokokëve fekalë, koliformët fekalë me aerobët mesofilë me pH, temperaturën dhe amoniakun.

Ky korelacion ndërmjet parametrate mikrobiologjikë dhe atyre fiziko-kimik përputhet plotësisht me rezultatet që gjatë periudhës Prill 2016-Mars 2017 kanë rezultuar: (tabela 1.1).

Tabela 1. Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrate të ndryshëm të Lumit Lumbardh

Lumbardh	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Temperatura	0.479	1						
NTU	0.476	0.521	1					
Amoniaku NH3 mg/l	0.357	0.814	0.514	1				
Koliformët totalë	0.484	0.846	0.238	0.735	1			
Koliformët fekalë	0.522	0.810	0.202	0.676	0.980	1		
Streptokokët fekale	0.819	0.658	0.371	0.414	0.774	0.782	1	
Aerobet mezofilike	0.511	0.935	0.496	0.835	0.880	0.814	0.724	1

Tabela 1.1 Rezultatet e parametrave mikrobiologjik dhe fiziko - kimik në Lumin Lumbardh gjatë periudhës Prill 2016-Mars 2017

Lumbardh	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Prill 2016	8.3	7.1	3.4	0.084	249	212	6	66
Maj 2016	8.22	7.8	3.8	0.096	256	233	6	72
Qershor 2016	8.34	8	3.7	0.083	287	248	12	78
Korrik 2016	8.98	8.1	3.5	0.084	310	302	14	84
Gusht 2016	9.9	8.6	4.2	0.092	312	298	16	79
Shtator 2016	8.29	8.9	3.5	0.081	294	287	9	66
Tetor 2016	8.27	6.2	3.6	0.079	288	269	9	58
Nëntor 2016	8.23	5.8	2.1	0.076	278	264	8	48
Dhjetor 2016	8.21	5.5	3.6	0.078	198	184	4	39
Janar 2017	8.1	4.6	3.3	0.068	189	176	6	29
Shkurt 2017	8.4	4.2	3.1	0.052	158	144	6	26
Mars 2017	8.9	4.5	3.7	0.074	166	154	7	38
Vlera Minimale	8.1	4.2	2.1	0.052	158	144	4	26
Vlera Maksimale	9.9	8.9	4.2	0.096	312	302	16	84
Vlera Mesatare	8.5	6.61	3.5	0.1	248.8	230.9	8.7	58.6
Devijimi Standard	0.77	1.92	0.87	0.02	63.20	64.61	4.94	23.74

Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrave mikrobiologjikë dhe fiziko-kimik në Kanalin Derivues

Korrelacioni vërehet edhe ndërmjet koliformëve totalë dhe koliformëve fekalë me temperaturën dhe pH. Njëherit korrelacioni vërehet ndërmjet streptokokëve fekalë dhe aerobeve mesofilë me temperaturën dhe pH-në.

Tabela 2. Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrave të ndryshëm të Kanalit Derivues

Kanali Derivues	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Temperatura	0.442	1						
NTU	0.161	0.371	1					
Amoniaku NH3 mg/l	0.279	-0.257	-0.028	1				
Koliformët totalë	0.704	0.730	0.201	0.124	1			
Koliformët fekalë	0.742	0.770	0.242	0.072	0.982	1		
Streptokokët fekale	0.924	0.607	0.313	0.224	0.717	0.782	1	
Aerobet mezofilike	0.677	0.897	0.287	-0.020	0.753	0.822	0.847	1

Korelacioni ndërmjet parametrave mikrobiologjik ashtu edhe i parametrave mikrobiologjik me parametrat fiziko – kimikë është në përputhshmëri me rezultatet e analizave mikrobiologjike dhe fiziko-kimike gjatë periudhës Prill 2016 – Mars 2017. Të dhënat mbi korrelacionin e parametrave mikrobiologjik dhe fiziko-kimik në Kanalin Derivues tregohen në tabelën 2.1

Tabela 2.1 Rezultatet e parametrave mikrobiologjik dhe fiziko - kimik në Kanalin Derivues gjatë periudhës Prill 2016 - Mars 2017

Kanali Derivues	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Prill 2016	8.1	7.8	2.4	0.074	148	121	5	54
Maj 2016	8.22	8	2.1	0.067	136	134	5	62
Qershor 2016	8.8	9.6	2.1	0.087	187	149	6	69
Korrik 2016	8.91	9.2	2.3	0.202	279	226	7	72
Gusht 2016	9.94	10	2.4	0.099	289	248	10	78
Shtator 2016	8.19	11	1.9	0.062	258	209	4	64
Tetor 2016	8.16	10	1.89	0.062	204	159	4	54
Nëntor 2016	8.14	9	3.6	0.055	187	154	4	47
Dhjetor 2016	8.1	5.2	2.1	0.08	183	144	4	39
Janar 2017	8.1	4.1	1.8	0.09	135	104	2	22
Shkurt 2017	8	3	1.4	0.08	130	98	2	20
Mars 2017	8.3	4	2.2	0.22	136	102	4	31
Vlera Minimale	8	3	1.4	0.055	130	98	2	20
Vlera Maksimale	9.94	11	3.6	0.22	289	248	10	78
Vlera Mesatare	8.41	7.6	2.2	0.1	189.3	154.0	4.8	51.0
Devijimi Standard	0.83	3.28	0.91	0.07	65.60	61.89	3.32	23.70

Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrave mikrobiologjikë dhe fiziko-kimik të Liqenit “Radoniqi”

Në tabelën 3 vërehet një korrelacion i lartë ndërmjet koliformëve totalë, koliformëve fekalë, dhe temperaturës e pH si parametra fiziko-kimik. Korrelacion i lartë vërehet edhe ndërmjet streptokokëve fekalë dhe temperaturës si dhe ndërmjet baktereve aerobe mesofile me koliformët fekalë, streptokokët fekalë dhe temperaturën.

Tabela 3. Koeficienti i korrelacionit Pearson ndërmjet parametrave të ndryshëm të Liqenit - Radoniqi”

Liqeni Prill 2016- Mars 2017	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Temperatura	-0.559	1						
NTU	0.139	0.154	1					
Amoniaku NH3 mg/l	-0.023	-0.190	-0.083	1				
Koliformët totalë	-0.497	0.839	-0.075	-0.040	1			
Koliformët fekalë	-0.608	0.904	-0.035	0.047	0.914	1		
Streptokokët fekale	-0.154	0.637	0.062	0.346	0.555	0.714	1	
Aerobet mezofilike	-0.356	0.775	-0.133	0.134	0.709	0.841	0.855	1

Të dhënat mbi korrelacionin e parametrave mikrobiologjik dhe fiziko -kimik të Liqenit - Radoniqi tregohen në rezultatet e prezantuara në tabelën 3.1

Tabela 3.1 Rezultatet e parametrave mikrobiologjik dhe fiziko - kimik në Liqenin Radoniqi gjatë periudhës Prill 2016-Mars 2017

Liqeni	pH	Temperatura	NTU	Amoniaku NH3 mg/l	Koliformët totalë	Koliformët fekalë	Streptokokët fekale	Aerobet mezofilike
Prill 2016	7.95	7.9	2.3	0.052	122	112	4	34
Maj 2016	8.14	8.2	1.94	0.047	102	98	4	27
Qershor 2016	7.81	10.3	1.64	0.068	119	156	6	40
Korrik 2016	7.8	9.6	1.67	0.189	161	159	6	42
Gusht 2016	7.94	12	1.63	0.097	235	208	9	52
Shtator 2016	7.81	13	1.2	0.042	233	181	4	42
Tetor 2016	7.74	10.8	1.68	0.042	164	148	3	23
Nëntor 2016	7.92	10	3.24	0.045	151	134	3	16
Dhjetor 2016	7.91	6.3	1.7	0.06	129	119	0	18
Janar 2017	7.96	4.6	1.28	0.07	98	92	0	11
Shkurt 2017	8	3.8	1.14	0.06	96	78	2	13
Mars 2017	8	5	1.88	0.19	106	98	4	16
Vlera Minimale	7.74	3.8	1.14	0.042	96	78	0	11
Vlera Maksimale	8.14	13	3.24	0.19	235	208	9	52
Vlera Mesatare	7.9	8.5	1.8	0.1	143.0	131.9	3.8	27.8
Devijimi Standard	0.16	3.76	0.88	0.06	57.73	53.33	3.69	16.83

Përfundime

Bazuar në rezultatet e analizave fiziko-kimike dhe mikrobiologjike të periudhës Prill 2016 - Mars 2017 arrijmë në këto përfundime:

- Është vërejtur një korrelacion në mes të parametrave mikrobiologjikë sidomos në periudha të caktuara të vitit, gjatë stinës së verës dhe vjeshtës.
- Korrelacioni është vërejtur edhe në mes të parametrave mikrobiologjik me parametrat fiziko-kimik (pH, temperaturën dhe amoniakun).
- Korrelacioni më i lartë në mes të parametrave është arritur në dy lokacionet e para: Lumin Lumbardh dhe Kanalin Derivues në krahasim me lokacionin e tretë Liqenin Radoniqi.
- Ky korrelacion rrjedh si rezultat i kushteve klimatike dhe ndryshimeve sezonale të temperaturës dhe periudhës së reshjeve.

Literatura

American Public Health Association - APHA. Standards methods for the examination of water and wastewater. 20th edition. Washington DC, 1998

Anonimous 1(1995): CEQ (Council on Environmental Quality) Enviromental Quality - Twenty-Fifth Anniversary Report. Washington, DC: The Council for Environmental Quality

- Chirila 2010). E., Bari, T., and Barbes, L., *Ovidius Univ. Ann. Chem.*, 2010, 21, 87-90.)
- Exner, M., and G. J. Tuschewitzki. 1993. Aktuelle hygienisch-mikrobiologische Aspekte der Trinkwasserhygiene. *Forum Staedte-Hyg.* 45:57–63
- Gaudy, F. A. *Microbiology for environmental scientists and engineers*. London: McGraw Hill International Book Company, 1998
- Grabow Wok (1991) Human virus in water. *Water Sewage Effl.* 11 16-21
- Houston, A.C. (1900) On the value of examination of water for Streptococci and Staphylococci with a view to detection of its recent contamination with animal organic matter. In *Sup. 29th Ann. Report of the Local Government Board containing the Report of the Medical Officer for 1899–1900*, p. 548, London City Council, London
- Nadal, M., Bocio, A., Schuhmacher, M., Domingo, J., (2005) Trends in the levels of metals in soils and vegetation samples collected near a hazardous waste incinerator. *Arch Environ Contam Tox* 49: 290–298
- Temann, T., F. Dangendorf, C. Koch, R. Fischeider, and M. Exner. 1998. Mikrobielle Belastung von Trinkwassertalsperren-Zuläufen in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet. *Gas- Wasserfach Wasser-Abwasser* 139:17–22.
- Thompson, T., Fawell, J., Kunikane, S., Jackson, D., Appleyard, S., Callan, P., Bartram, J. and Kingston, P., *Chemical safety of drinking-water: Assessing priorities for risk management*, World Health Organization, 2007
- Wang, Z., Darilek, J.L., Zhao, Y., Huang, B., Sun, W., (2010). Defining soil geochemical baselines at small scales using geochemical common factors and soil organic matter as normalizers, *Journal of Soils and Sediments*, Pages 12, DOI 10.1007/s11368-010-0269-4
- Zeng, H.A., Wu, J.L., (2009) *Sedimentary Records of Heavy Metal Pollution in Fuxian Lake, Yunnan Province, China: Intensity, History, and Sources*. *Pedosphere* 19: 562–569 McGonigle J., *Leaf Pack Network*: New York state department of environmental conservation (2000)