

**NACIONALINIS MAISTO IR VETERINARIJOS RIZIKOS
VERTINIMO INSTITUTAS**

**SU GERIAMUOJU VANDENIU GAUNAMŲ NITRATŲ POVEIKIO KŪDIKIŲ
SVEIKATAI RIZIKOS VERTINIMAS**

**Vertinimą atliko:
Renata Pavinkšnytė**

Vilnius, 2011

Santrauka

Pagal Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nuostatas, geriamojo vandens vartojimo vietose ribinė nitratų vertė turi būti ne didesnė kaip 50 mg/l. Nitratų poveikiui ypač jautrūs kūdikiai. Nustatyta, kad toksinis poveikis kūdikiams gali atsirasti suvartojus daug mažesnę nitratų dozę nei suaugusiųjų amžiaus grupėje. Apsinuodijus nitratais, pasireiškia methemoglobinemijos simptomai. Esant ilgalaikiam nitratų poveikiui, leistina nitratų paros suvartojimo norma yra 0–3,7 mg/kg kūno svorio. Atlikus skaičiavimus buvo nustatyta, kad kūdikiai, vartodami Lentvario vandenvietės tiekiamą geriamąjį vandenį, kuriame nitratų yra mažiau nei 50 mg/l, viršija ADI (leistiną nitratų paros suvartojimo normą). Atsižvelgus į mokslinių tyrimų duomenis, laboratorinių tyrimų duomenų analizę bei atliktus skaičiavimus, siūlome inicijuoti Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ pakeitimą, įvedant geriamajam vandeniui, kurį vartoja kūdikiai, sumažintą ribinę nitratų vertę iki 10 mg/l.

Raktažodžiai: nitratai, geriamasis vanduo, kūdikiai, methemoglobinemija, ADI

Turinys

1. Nitratai, jų paplitimas aplinkoje	4
2. Požeminio (gruntinio) vandens būklė Lietuvoje	5
3. Geriamojo vandens kokybę įtakojantys veiksniai	5
4. Teisės aktai, reglamentuojantys nitratų kiekį geriamajame vandenyje	6
5. Nitratų metabolizmas, methemoglobinemija	6
6. Nitratų poveikis eksperimentiniams gyvūnams.....	7
7. Nitratų poveikis kūdikiams (vaikams iki 12 mėnesių amžiaus).....	8
8. Leistina nitratų paros suvartojimo norma (ADI)	9
9. Lietuvos geriamojo vandens kokybė bei tyrimų rezultatų analizė	10
10. Išvados ir rekomendacijos	12
11. Literatūros sąrašas.....	13

1. Nitratai, jų paplitimas aplinkoje

Nitratai (NO_3) yra natūraliai aptinkami aplinkoje. Šie bekvapiai bespalviai ir beskoniai junginiai yra stabilūs, tirpūs vandenyje. Virinant, minkštinant ar filtruojant vandenį nitratai nepasišalina. Virimo metu nitratų koncentracija vandenyje tik padidėja (Self J.R., Waskom R.M).

Pasaulinės sveikatos organizacijos duomenimis, į paviršinius ir požeminius vandenis nitratai patenka dėl žemės ūkio veiklos (naudojant per daug trąšų ir mėšlo), netinkamo nuotekų valymo, azotinių atliekų oksidacijos. Pramoninių rajonų lietaus vandenyse nitratų koncentracija gali siekti 5 mg/l, kaimo vietovių lietaus vandenyse ši koncentracija yra mažesnė (WHO, 2007).

Nitratų koncentracija paviršiniuose vandenyse paprastai yra 0–18 mg/l, tačiau gali padidėti dėl nuotėkio žemės ūkyje, sąvartynuose, užteršus vandenį žmonių ar gyvūnų fekalijomis. Nitratų koncentracija paviršiniuose vandenyse kinta priklausomai nuo sezono. Per pastaruosius dešimtmečius daugelyje Europos šalių stebėtas nitratų koncentracijos didėjimas paviršiniuose vandenyse. Pavyzdžiui, keliose Jungtinės Karalystės upėse per metus nitratų koncentracija vidutiniškai padidėja iki 0,7 mg/l (WHO, 2007).

Paprastai nitratų koncentracija požeminiuose vandenyse aerobinėmis sąlygomis yra keli mg/l, ši koncentracija priklauso nuo dirvožemio tipo ir geologinių sąlygų. Dėl žemės ūkio veiklos nitratų koncentracija požeminiuose vandenyse gali siekti kelis šimtus mg/l. Per didelis trąšų naudojimas žemės ūkyje, netinkamas atliekų, ypač iš gyvulių ūkių, šalinimas ir kiti veiksniai turėjo įtakos nitratų koncentracijos didėjimui požeminiuose vandenyse per paskutiniuosius 20 metų. Pavyzdžiui, kai kurių Danijos ir Olandijos vietovių požeminiuose vandenyse per metus nitratų koncentracija padidėja nuo 0,2 iki 1,3 mg/l (WHO, 2007).

Žmogus daugiausia nitratų gauna vartodamas daržoves ir mėsos produktus. Nustatyta, kad mėsos produktuose nitratų gali būti <2,7–945 mg/kg, o kai kuriuose vaisiuose ir daržovėse – 200–2500 mg/kg. Ypač daug nitratų gali būti lapinėse daržovėse: špinatuose, salotose, rukoloje. Nitratų koncentracija daržovėse priklauso nuo apdorojimo būdo, trąšų naudojimo, auginimo sąlygų, ypač dirvožemio temperatūros, šviesos intensyvumo (WHO, 2007; EFSA, 2010).

Nitratai taip pat aptinkami ore. Jų koncentracija svyruoja nuo 0,1 iki 40 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$.

2. Požeminio (gruntinio) vandens būklė Lietuvoje

Lietuvoje buvo atlikta nemažai tyrimų, siekiant įvertinti požeminio vandens cheminę būklę, nustatyti ją įtakojančius veiksnius.

Remiantis daugiamečiais tyrimais, 2003 m. buvo atlikta urbanizuotų teritorijų gruntinio vandens tyrimų rezultatų analizė (Klimas A. ir kt., 2003).

Lietuvos miestų gyventojams tiekiamas tik požeminis geriamasis vanduo. Kadangi vandenvietės yra pačiuose miestuose, todėl neišvengiamai jų tiekiamo vandens kokybė priklauso nuo seklaus gruntinio vandens, kuris urbanizuotose teritorijose dažniausiai yra užterštas.

Atliktų mokslinių tyrimų rezultatų analizė rodo, kad miestuose gruntinis vanduo yra labiausiai užterštas azoto junginiais (nitratais, amoniu). Nitratų koncentracija, viršijanti ribinę nitratų vertę, buvo nustatyta šiuose miestuose: Vilniuje, Panevėžyje, Alytuje, Tauragėje, Jonavoje, Jurbarko. Įvairūs nutekėjimai iš požeminių komunikacijų, prasta sanitarinė ir higieninė priemiesčių, kartais senamiesčių būklė yra svarbiausios gruntinio vandens taršos miestuose priežastys. Miesto vandenvietės sukuria palankias sąlygas taršai plisti gylyn, į eksploatuojamuosius vandeninguosius sluoksnius. Tačiau ten ji patenka pakitusi. Tyrimo rezultatai patvirtina daromas išvadas, kad Lietuvos miestuose per kelis dešimtmečius pakitusi tarša pasiekia ir giliausius gėlo požeminio vandens sluoksnius (Klimas A. ir kt., 2003).

3. Geriamojo vandens kokybę įtakojuojantys veiksniai

Siekiant nustatyti, kokią įtaką vandens kokybei gali daryti vandentiekio tinklų būklė, 2009 m. buvo ištirta 2600 Vilniaus miesto vamzdynų tiekiamo vandens mėginių. Tyrimo metu nustatyta, kad ruošiant požeminį vandenį visiškai nepašalinti azoto junginiai (įskaitant nitratus) daro įtaką mikroorganizmų gyvybinei veiklai vamzdynuose. Vartojant mažai vandens ir vandeniui daugiau nei 12 val. išbūnant gręžiniuose, filtruose, švaraus vandens rezervuaruose, vamzdynuose bei kitose talpose, susidaro palankios sąlygos mikroorganizmų gyvybinei veiklai ir azoto junginių pasisavinimui. Padaryta išvada, kad norint labiausiai nutolusių nuo vandens ruošimo įrenginių mikrorajonų vartotojams tiekti nepakitusios kokybės vandenį, būtina renovuoti visus pasenusius vamzdynus, nes pakeitus tik dalį vamzdynų problema išlieka, padidėja nitratų koncentracija vartotojo vandenyje nuo 0,29 mg/l iki 2,32 mg/l (Amosenkienė A., 2009).

4. Teisės aktai, reglamentuojantys nitratų kiekį geriamajame vandenyje

Nitratų kiekį geriamajame vandenyje reglamentuoja Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr. V-455 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“. Ši higienos norma taikoma valstybės, savivaldybių institucijoms, geriamojo vandens tiekėjams, geriamojo vandens vartotojams, imantiems geriamąjį vandenį iš viešojo ar kitų vandens išteklių naudotojų vandentiekio skirstomojo tinklo, talpyklų, gręžtinių ar šachtinių šulinių ir naudojančiams jį maisto tvarkymo įmonėse, visuomeninės paskirties patalpose ir įmonėse (pvz.: mokyklose, ligoninėse ar restoranuose) bei patalpų buitinio karšto vandens sistemose (6). Pagal minėto teisės akto nuostatas, geriamojo vandens vartojimo vietose ribinė nitratų vertė turi būti ne didesnė kaip 50 mg/l. Šis toksinis (cheminis) rodiklis kontroliuojamas dėl galimo kenksmingo poveikio sveikatai. Šios higienos normos nuostatos perkeltos iš 1998 m. lapkričio 3 d. Tarybos direktyvos 98/83/EB dėl žmoniems vartoti skirto vandens kokybės.

Nustatant geriamojo vandens ribinę nitratų vertę, buvo atsižvelgta į methemoglobinemijos riziką kūdikiams. Epidemiologinių tyrimų metu nustatyta, kad esant trumpalaikiam poveikiui rizikos kūdikių sveikatai nėra, jei su geriamuoju vandeniu gaunamas nitratų kiekis neviršija 50 mg/l (WHO, 2008).

Remiantis 1998 m. lapkričio 3 d. Tarybos direktyvos 98/83/EB nuostatomis, nustatant ribinę vertę buvo vadovautasi ir atsargumo principu – pasirinkta tokia vertė, kuri užtikrintų saugų vandens vartojimą visą gyvenimą, ir tokiu būdu ženklintų aukštą sveikatos apsaugos lygį (8).

Vandenių apsaugą nuo taršos nitratais reglamentuoja 1991 m. gruodžio 12 d. Tarybos direktyva 91/676/EEB dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių. Šios direktyvos tikslas yra mažinti vandens taršą, kurią sukelia ar skatina žemės ūkyje naudojami nitratai bei stabdyti tolesnį tokį teršimą (9).

5. Nitratų metabolizmas, methemoglobinemija

Nitratai yra absorbuojami plonajame žarnyne, o patekę į kraują, pasiskirsto audiniuose. Nitratai žmogaus organizme nesikaupia. Šie junginiai anaerobinėmis sąlygomis ir veikiant mikroorganizmams gali redukuotis į nitritus. Šios reakcijos daugiausia vyksta burnoje ir kitose virškinamojo trakto dalyse. Susidarę nitritai absorbuojami į kraujotaką. Patekę į kraują, šie junginiai hemoglobinę paverčia methemoglobinu ir tuo pačiu metu oksiduoja iki nitratų. Normaliomis sąlygomis, fermentinių reakcijų metu methemoglobinas

viršta hemoglobinu. Didžioji nitratų dalis iš organizmo pasišalina su šlapimu (FAO/WHO, 2003).

Methemoglobinemija pasireiškia tuomet, kai kraujyje nitritų poveikyje susidaręs methemoglobinas į audinius negali pernešti deguonies. Dėl to pasireiškia deguonies trūkumo požymiai. Šiai būklei ypač jautrūs kūdikiai. Taip yra dėl kelių priežasčių. Kūdikių virškinamojo trakto liaukos išskiria mažai skrandžio rūgščių, todėl padidėja Ph, pradeda daugintis bakterijos, kurios nitratus verčia į nitritus. Be to, kūdikių organizme yra nesusiformavusi methemoglobinerduktazė, kuri methemoglobina paverčia hemoglobinu. Kūdikių jautrumą dar nulemia jų organizme esantis fetalinis hemoglobinas, kuris turi savybę greičiau oksiduotis į methemoglobina. Sergant virškinamojo trakto infekcijomis ar uždegimu taip pat padidėja methemoglobino susidarymo rizika (Skipton S., Hay D., 1998; Greer F., Shannon M., 2005).

Sveikų žmonių kraujyje methemoglobino gali būti 1–3 proc. nuo bendro hemoglobino kiekio. Būdinga apsinuodijimo klinika pasireiškia kraujyje esant 20–30 proc. methemoglobino (Badaras R., Rutkauskaitė R., 2008). Tuomet kūdikiams pamėlsta oda aplink burną, rankos, kojos – pasireiškia „pamėlusio kūdikio sindromas“. Vaikas gali vemti, viduriuoti, o jo kvėpavimas – trikti. Sunkesni atvejai pasireiškia sąmonės netekimu, traukuliais. Apsinuodijimo baigtis gali būti mirtina (WHO).

6. Nitratų poveikis eksperimentiniams gyvūnams

Esant ūmiam poveikiui, vidutinė mirtina dozė pelėms, žiurkėms ir triušiams, nuo kurios žūva 50 proc. bandomųjų gyvūnų, yra 1600–9000 mg natrio nitrato/kg kūno svorio. Atrajojantys gyvūnai yra labiau jautrūs nitratų poveikiui. Vidutinė mirtina dozė karvėms, nuo kurios žūva 50 proc. eksperimentinių gyvūnų, yra 450 mg natrio nitrato/kg kūno svorio. Ūmaus apsinuodijimo požymiai priklauso nuo gyvūnų rūšies: atrajojantiems gyvūnams pasireiškia methemoglobinemija, o monogastriniams gyvūnams – sunkaus gastrito požymiai (WHO, 2007; FAO/WHO, 1996).

Siekiant nustatyti trumpalaikį nitratų poveikį eksperimentiniams gyvūnams, pasaulyje buvo atlikta nemažai tyrimų. 15 dienų tyrimas su pelėmis parodė, kad duodant 50 ar 100 mg natrio nitrato/kg/per dieną atsiranda pokyčiai blužnyje, inkstuose ir kepenyse. 4 savaičių tyrimas su žiurkėmis atskleidė, kad vartojant 1500 mg kalio nitrato/kg/per dieną eksperimentiniams gyvūnams pasireiškia methemoglobinemija, padidėja inkstai, o 6 savaites žiurkėms duodant 5000 ar 10 000 mg natrio nitrato/kg/per dieną, stebimas svorio sumažėjimas. Eksperimentinio tyrimo su triušiais metu nustatyta, kad vartojant 200–600 mg

kalio nitrato/kg/per dieną 4 savaites, stebimi intoksikacijos požymiai: svorio sumažėjimas, tachikardija, silpnumas ir kt. (FAO/WHO, 1996).

Esant ilgalaikiam nitratų poveikiui, duodant 5 proc. ar daugiau natrio nitrato, po dviejų metų žiurkėms buvo stebėtas augimo sulėtėjimas. Šio tyrimo metu nitratų kiekis, kurį gaunant eksperimentiniams gyvūnams jokie stebimi pokyčiai nepasireiškė, buvo 370 mg nitratų/kg/per dieną. O karcinogeniniai tyrimai parodė, kad net didžiausia nitratų dozė (1820 mg nitratų/kg/per dieną) nesukelia vėžio eksperimentiniams gyvūnams (WHO, 2007).

Mokslinių tyrimų metu nustatyta, kad nitratai nėra mutageniški bakterijoms, žinduolių ląstelėms in vitro, šie junginiai nesukelia vėžio eksperimentiniams gyvūnams. Tiriant nitratų poveikį eksperimentinių gyvūnų reprodukcinei sistemai, nustatyta, kad jūrų kiaulytėms duodant 1130 mg kalio nitrato/kg/per dieną, sutrinka poravimasis, sumažėja nėsčių gyvūnų skaičius. Triušiams 22 savaites gaunant 250–500 mg nitratų/l, jokie reprodukcinės sistemos sutrikimai nepasireiškia, o avims ir galvijams methemoglobinemiją sukeliančios didelės nitratų dozės neturi įtakos persileidimams (WHO, 2007; FAO/WHO, 1996).

7. Nitratų poveikis kūdikiams (vaikams iki 12 mėnesių amžiaus)

Kaip jau minėta, kūdikiams yra labai jautrūs nitratų poveikiui. Remiantis moksliniais tyrimais nustatyta, kad toksinis poveikis kūdikiams gali pasireikšti suvartojus daug mažesnę nitratų dozę nei suaugusiųjų amžiaus grupėje. Manant, kad 80 proc. nitratų kūdikių organizme virsta nitritais, apskaičiuota toksinė nitratų dozė siekė 1,5–2,7 mg/kg kūno svorio. Tačiau, užregistruotų kūdikių methemoglobinemijos atvejų analizė atskleidė, kad methemoglobinemiją sukelia didesnis gautų nitratų kiekis – 37,1–108,6 mg/kg kūno svorio (vidurkis 56,7 mg/kg kūno svorio) (WHO, 2007).

Pagal tyrimų duomenis, ūmūs intoksikacijos atvejai buvo užregistruoti vartojant labai užterštą nitratais šulinių vandenį. Net 97,7 proc. kūdikių iki 3 mėn. methemoglobinemijos atvejų buvo susiję su geriamojo vandens, kuriame nitratų kiekis siekė vidutiniškai 66,5 mg/l ar daugiau, vartojimu (WHO, 2007; FAO/WHO, 1996). Vyresniems kūdikiams (3–6 mėn.) duodant vandenį, kuriame nitratų kiekis siekė 50–100 mg/l ir daugiau nei 100 mg/l, methemoglobinemija nepasireiškė (EFSA, 2010).

Jungtinėse Amerikos Valstijose buvo tirti kūdikiams, vartojantys požeminį vandenį, kuriame nitratų kiekis sudarė mažiau nei 22,2 mg/l, 22,2–44,3 mg/l ir daugiau nei 44,3 mg/l. Tyrimo metu nustatyta, kad per dieną gaunant mažiau nei 5 mg, 5–9,9 mg ir 10–29 mg nitratų, nei vienam 3 mėn. ar vyresniam kūdikiui methemoglobino kiekis kraujyje neviršijo 4 proc. Izraelyje ištyrus kūdikių iki 18 mėn. methemoglobino lygį kraujyje, nebuvo nustatyta skirtumų vartojant vandenį, kuriame nitratų kiekis siekė 50–90 mg/l ir 5 mg/l. Autorių

nuomone, taip atsitiko dėl to, kad kūdikiai vartoja mažai vandens iš čiaupo, tačiau valgo maistą, kuriame yra daug vitamino C (EFSA, 2010).

Namibijoje atlikus tyrimą nustatytas stiprus ryšys tarp šulinio vandens vartojimo ir methemoglobino kiekio kūdikių kraujyje. Vartojant vandenį, kuriame nitratų nustatyta daugiau nei 20 mg/l, daugumos kūdikių kraujyje methemoglobino kiekis viršijo 3 proc. (EFSA, 2010).

Apibendrinti mokslinių tyrimų rezultatai rodo, kad vyresniems nei 3 mėn. kūdikiams methemoglobinemijos rizikos nėra, jei su geriamuoju vandeniu gaunamas nitratų kiekis neviršija 100 mg/l. Remiantis moksliniais tyrimais apskaičiuota, kad minėtos amžiaus grupės vaikams methemoglobinemijos rizikos nėra, kai su geriamuoju vandeniu gaunamas nitratų kiekis sudaro mažiau nei 15 mg/kg kūno svorio per dieną (EFSA, 2010).

8. Leistina nitratų paros suvartojimo norma (ADI)

Leistina nitratų paros suvartojimo norma yra 0–3,7 mg/kg kūno svorio. Ši norma taikoma esant lėtiniam nitratų poveikiui. Vertė nustatyta atsižvelgiant į nitratų kiekį, kurį gaunant eksperimentiniams gyvūnams jokie stebimi pokyčiai nepasireiškia, – 370 mg nitratų/kg/per dieną (WHO, 2008; EFSA, 2010).

Atsakydami į paklausimą įvertinti UAB „Trakų vandenys“ Lentvario vandenvietės tiekiamo geriamojo vandens, kuriame nitratų kiekis neviršija ribinės vertės – 50 mg/l, riziką kūdikių sveikatai, buvo atlikti skaičiavimai siekiant nustatyti, ar per parą gaunamas nitratų kiekis viršija ADI.

Remdamiesi Lentvario vandenvietės tiekiamo geriamojo vandens 3 metų cheminių tyrimų rezultatais (1 lentelė), apskaičiavome 3 mėn. ir 11 mėn. kūdikių su geriamuoju vandeniu gaunamą nitratų kiekį per parą.

1 lentelė. UAB „Trakų vandenys“ Lentvario vandenvietės vandens laboratorinių tyrimų duomenys

Eil. Nr.	Laboratorijos pavadinimas	Nitratų kiekis (mg/l)		
		2008 m.	2009 m.	2010 m.
1.	Trakų r. VMVT	44	30	39
2.	UAB „Vilniaus hidrogeologija“	39,4	39,4	33,7
3.	NMVRVI laboratorijos departamentas	22	–	33, 33, 30

Lentvario vandenvietės vandenyje didžiausia nustatyta nitratų vertė yra 44 mg/l, o vidutinė – 33 mg/l.

3 mėn. kūdikis, sveriantis 6 kg, per dieną suvartojęs 1,14 l geriamojo vandens (maksimalų rekomenduojamą kiekį), kuriame nitratų kiekis siekia 44 mg/l, su geriamuoju vandeniu nitratų gaus **8,36 mg/kg** kūno svorio. Jei kūdikis suvartos tokį patį kiekį vandens, kuriame nitratų kiekis siekia 33 mg/l, su geriamuoju vandeniu nitratų gaus **6,27 mg/kg** kūno svorio.

11 mėn. kūdikis, sveriantis 10 kg, per dieną suvartojęs 1,2 l geriamojo vandens (maksimalų rekomenduojamą kiekį), kuriame nitratų kiekis siekia 44 mg/l, su geriamuoju vandeniu nitratų gaus **5,28 mg/kg** kūno svorio. Jei kūdikis suvartos tokį patį kiekį vandens, kuriame nitratų kiekis siekia 33 mg/l, su geriamuoju vandeniu nitratų gaus **3,96 mg/kg** kūno svorio.

Atlikus skaičiavimus nustatėme, kad 3 mėn. ir 11 mėn. kūdikių su Lentvario vandenvietės vandeniu gaunamas nitratų kiekis per parą viršija ADI.

9. Lietuvos geriamojo vandens kokybė bei tyrimų rezultatų analizė

Šachtinių šulinių vandenyje nitratų nustatoma daugiau nei vandenviečių vandenyje. Apie 38 proc. vandens mėginių iš Lietuvos šachtinių šulinių nitratų koncentracijos yra nuo 50 iki 200 mg/l. Lietuvos vandenviečių vandenyje nitratų nedaug – vidutiniškai 7 mg/l. Nitratų koncentracija 60 proc. tirtu vandenviečių vandens mėginių yra mažesnė už 10 mg/l ir 20 proc. mėginių – nuo 10 iki 20 mg/l (Juodkasis V., Kučingis Š., 1999).

2010 metais Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto laboratorijose pagal valstybinę programą atlikti šachtinių šulinių vandens tyrimai parodė daug didesnę taršą nitratais. Iš 464 tirtų mėginių, 176 (38 proc.) mėginiuose nitratų koncentracija (50,9–945 mg/l) viršijo ribinę nitratų vertę – 50 mg/l.

Siekdami nustatyti Lietuvos vandenviečių geriamajame vandenyje esančią nitratų koncentraciją, atlikome Nacionaliniame maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institute tirtų geriamojo vandens mėginių tyrimų rezultatų analizę.

2008 – 2010 metais buvo atlikta 40 geriamojo vandens mėginių tyrimų nitratų atžvilgiu. Iš jų, 8 (20 proc.) mėginiuose nustatyta nitratų koncentracija (50,44–80 mg/l) viršijo ribinę nitratų vertę – 50 mg/l. Minėta tarša nitratais buvo nustatyta Vilniaus r. Glitiškių vandenvietės ir kt. geriamajame vandenyje, o taip pat – Joniškio r. esančios vandenvietės geriamajame vandenyje.

Kituose 32 tirtuose geriamojo vandens mėginiuose nitratų nustatyta mažiau nei 50 mg/l. Iš jų, 24 mėginiuose nitratų nenustatyta arba jų koncentracija neviršijo 2 mg/l. Pagėgiuose, Trakuose, Jurbarke, Šakiuose, Zarasuose, Joniškyje, Kaune, Vilniuje,

Elektrėnuose, Marijampolėje, Pabradėje, Utenoje, Ignalinoje esančių kai kurių vandenviečių geriamajame vandenyje.

3 vandens mėginiuose iš Kaune, Švenčionyse ir Alytuje esančių vandenviečių nitratų buvo rasta iki 10 mg/l, o 5 mėginiuose iš Vilniuje ir Varėnoje esančių kai kurių vandenviečių nitratų koncentracija siekė 33–46 mg/l.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad Vilniaus r. esančioje Glitiškių vandenvietės vandens tyrimų rezultatai nitratų atžvilgiu skyrėsi. Dviejuose tirtuose vandens mėginiuose nitratų nebuvo nustatyta, 3 mėginiuose nitratų rasta 42–46 mg/l, o 6 mėginiuose nitratų koncentracija viršijo 50 mg/l.

10. Išvados ir rekomendacijos

1. Nitratai yra natūraliai aptinkami aplinkoje. Šie junginiai į paviršinius ir požeminius vandenis gali patekti dėl netinkamos žemės ūkio veiklos bei nuotekų valymo, azotinių atliekų oksidacijos.

2. Požeminio geriamojo vandens kokybę gali įtakoti gruntinio vandens tarša, vandentiekio tinklų būklė.

3. Nustatant geriamojo vandens ribinę nitratų vertę – 50 mg/l, buvo atsižvelgta į methemoglobinemijos riziką kūdikiams. Nustatyta, kad rizikos kūdikių sveikatai nėra, jei su geriamuoju vandeniu gaunamas nitratų kiekis neviršija 50 mg/l.

4. Kūdikiams dėl fiziologinių ypatybių yra labai jautrūs nitratų poveikiui. Toksinis poveikis kūdikiams gali pasireikšti suvartojus daug mažesnę nitratų dozę nei suaugusiųjų amžiaus grupėje.

5. Kūdikiams iki 3 mėn. methemoglobinemijos simptomai gali pasireikšti vartojant vandenį, kuriame nitratų kiekis siekia vidutiniškai 66,5 mg/l ar daugiau.

6. Vyresniems nei 3 mėn. kūdikiams methemoglobinemijos rizikos nėra, jei su geriamuoju vandeniu gaunamas nitratų kiekis neviršija 100 mg/l.

7. Leistina nitratų paros suvartojimo norma (0–3,7 mg/kg kūno svorio) taikoma esant lėtiniam nitratų poveikiui.

8. Įvertinę Lentvario vandenvietės vandens, kuriame nitratų kiekis neviršija 50 mg/l, ilgalaikį poveikį kūdikių sveikatai, nustatėme, kad 3 mėn. ir 11 mėn. kūdikių su vandeniu gaunamas nitratų kiekis per parą viršija leistiną nitratų paros suvartojimo normą. Todėl tokio geriamojo vandens ilgalaikis vartojimas gali turėti neigiamą poveikį kūdikių sveikatai.

9. Šachtinių šulinių vanduo yra labai užterštas nitratais. 2010 metais iš 464 tirtų mėginių, 176 (38 proc.) mėginiuose nitratų koncentracija (50,9–945 mg/l) viršijo ribinę nitratų vertę.

10. 2008 – 2010 metais ištyrus 40 vandenviečių geriamojo vandens mėginių nitratų atžvilgiu, 8 (20 proc.) mėginiuose nustatyta nitratų koncentracija (50,44–80 mg/l) viršijo ribinę nitratų vertę, 5 mėginiuose nitratų koncentracija siekė 33–46 mg/l. Daugumoje – 27 mėginiuose nitratų nebuvo nustatyta arba jų koncentracija neviršijo 10 mg/l.

11. Atsižvelgus į mokslinių tyrimų duomenis, laboratorinių tyrimų duomenų analizę bei atliktus skaičiavimus, siūlome inicijuoti Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ pakeitimą, įvedant geriamajam vandeniui, kurį vartoja kūdikiams, sumažintą ribinę nitratų vertę iki 10 mg/l.

11. Literatūros sąrašas

1. Self J.R., Waskom R.M. Nitrates in Drinking Water. Colorado State University No. 0.517. Available at: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/00517.html>.
2. World Health Organization (WHO), 2007. Nitrate and nitrite in drinking water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking water quality. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2ndadd.pdf.
3. EFSA (European Food Safety Authority), 2010. Statement on possible public health risks for infants and young children from the presence of nitrates in leafy vegetables – Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA Journal 8 (12); 1935, p. 1-42.
4. Klimas A. ir kt., 2003. Urbanizuotų teritorijų technogeninis poveikis požeminio vandens režimui. Geografijos metraštis 36 (2), p. 34-47.
5. Amosenkienė A. ir kt., 2009. Veiksnių, darančių įtaką vandens kokybei vandentiekio tinkle, analizė. // MOKSLAS – LIETUVOS ATEITIS. Vilnius: Technika, t. 1, Nr. 4, p. 65-70.
6. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymas Nr. V-455 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“ (Žin., 2003, Nr. 79-3606).
7. World Health Organization, 2008. Guidelines for drinking-water quality [electronic resource]: incorporating 1st and 2nd addenda, Vol.1, Recommendations. – 3rd ed. Available at: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf.
8. 1998 m. lapkričio 3 d. Tarybos direktyva 98/83/EB dėl žmoniems vartoti skirto vandens kokybės (OL L 330, 1998 12 5, p. 32-54).
9. 1991 m. gruodžio 12 d. Tarybos direktyva 91/676/EEB dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių (OL L 375, 1991 12 31, p. 1-8).
10. FAO/WHO, 2003b. Nitrate (and potential endogenous formation of *N*-nitroso compounds). Safety evaluation of certain food additives and contaminants. Geneva, World Health Organization, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Food Additives Series No. 50. Available at: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je06.htm>.
11. Skipton S., Hay D., 1998. Drinking water: Nitrate and Methemoglobinemia („Blue Baby“ Syndrome). Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska – Lincoln. Available at: <http://www.p2pays.org/ref/20/19714.htm>.

12. Greer F.R, Shannon M., 2005. Infant Methemoglobinemia: The Role of Dietary Nitrate in Food and Water. PEDIATRICS Vol. 116, No. 3. Available at:
http://www.nitrate.com/Blue-Baby_Syndrome-Dietery_Nitrate_in_Food_Water.pdf.
13. Badaras R., Rutkauskaitė R., 2008. Vaikų apsinuodijimai gyvsidabriu, švinu ir nitratais Lietuvoje. Gydomo menas Nr. 6. Prieiga per internetą:
<http://www.medicine.lt/index.php?pagrid=leidiniai&strid=7450&subid=gm>.
14. WHO. Water – related diseases. Prieiga per internetą:
http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/methaemoglob/en/.
15. FAO/WHO, 1996. Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants. Prepared by the Forty – Fourth Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety. WHO Food Additives Series No. 35. Available at:
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v35je14.htm>
16. Juodkasis V., Kučingis Š., 1999. Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilniaus universiteto leidykla. P. 94.