

**VILNIAUS ŽIRMŪNŲ GIMNAZIJA**

**VILNIAUS ŽIRMŪNŲ MIKRORAJONO DIRVOŽEMIO TARŠA  
SUNKIAISIAIS METALAIS**

**ANTANAS BUKAUSKAS, AUGUSTAS ŽLABYS, ROKAS VYŠNIAUSKAS**

DARBO VADOVĖ

Biologijos vyr. mokytoja Vilma  
Baužienė

Vilnius

2018 metai

**TURINYS**

ĮVADAS .....	3
Tikslas ir uždaviniai.....	3
Darbo metodika .....	3
Darbo rezultatai ir jų analizė .....	4
Dirvos, augalų mėginių cheminė sudėtis.....	4
Geležies junginių poveikis kultūrinių augalų augimui.....	5
IŠVADOS .....	6
LITERATŪRA .....	6

## IVADAS

Aplinkos tarša yra opi problema visame pasaulyje. Kasdien į aplinką patenka milžiniški kiekiai atliekų, mašinų išmetamų dujų, kitų teršalų. Juose esantys toksiški junginiai - sunkieji metalai - kenkia ne tik ekosistemų organizmams, bet ir gali sukelti žmogaus sveikatos problemų.

Dirvožemis yra neatsiejama ekosistemų dalis, nuo jo kokybės priklauso tiesiogiai ar netiesiogiai visi gyvieji organizmai. Dirvožemio užterštumas – jame esančių kenksmingų cheminių ir biologinių elementų kompleksas – turi įtakos gyviesiems organizmams. Sunkieji metalai yra gerai žinomi mutagenai, jie akumuluojami mitybinėse grandinėse, o taip pat ir žmogaus organizme. Šie gana patvarūs junginiai besikaupdami organizmuose gali tapti įvairių ligų priežastimi. Todėl dirvožemio chemijos tyrimai yra aktualūs. Nemažiau svarbu žinoti, kaip augalai akumuluoja sunkiuosius metalus, kaip šie metalai veikia laukinių ir kultūrinių augalų augimą.

Mūsų metinis projektas apima dirvožemio, jame augančių laukinių augalų cheminę analizę, sunkiojo metalo įtakos pasirinktų skirtingų kultūrinių augalų augimui. Už pagalbą atliekant cheminės analizės ir augalų biologijos tyrimus esame dėkingi prof. Tautkui (VU Chemijos ir Geomokslų fakultetas), o taip pat dr. Violetai Apšegaitei (Gamtos tyrimų centro, cheminės ekologijos ir elgsenos laboratorija).

**Tikslas:** Ištirti Žirmūnų mikrorajono dirvos taršą sunkiaisiais metalais, nustatyti vyraujančio sunkiojo metalo poveikį pasirinktų kultūrinių augalų augimui.

### **Uždaviniai:**

1. Nustatyti, kurių sunkiųjų metalų koncentracija Žirmūnų mikrorajono dirvožemyje ir juose augančiuose laukiniuose augaluose yra didžiausia;
2. Patikrinti, ar pasirinkto sunkiojo metalo skirtingos koncentracijos gali turėti įtakos kultūrinių augalų augimui.

**Hipotezė:** Dirvoje vyraujantis sunkusis metalas – geležis – skatina augalų augimą.

## **Darbo metodika**

**Dirvožemio mėginių rinkimas.** Iš penkių Žirmūnų mikrorajono vietovių – senos gamyklos, Vilniaus Žirmūnų gimnazijos (VŽG) stadiono, gyvenamojo namo kiemo, Neries krantinės, Nestle degalinės – paėmėme po tris dirvos ir joje augančių varpinių augalų mėginius.

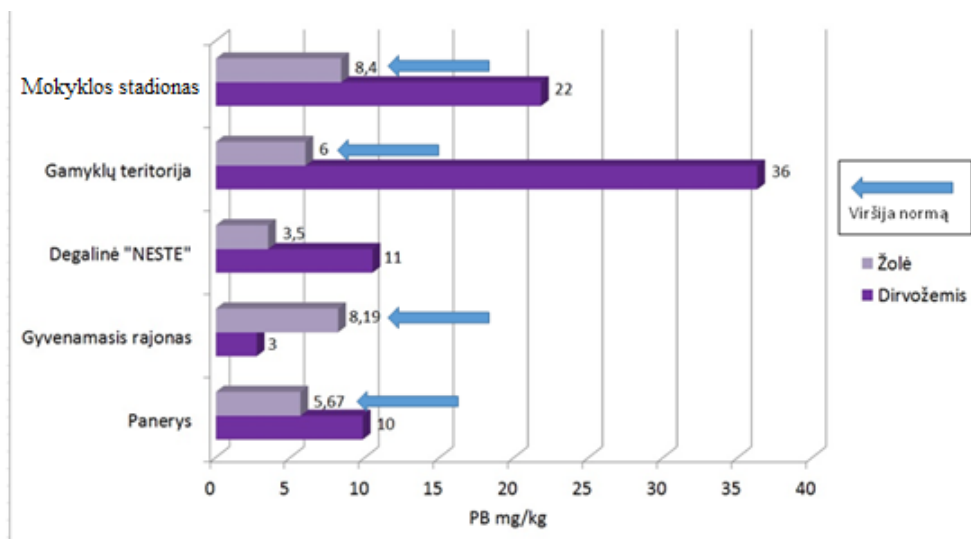
**Dirvos, augalų mėginių cheminė analizė.** Sunkiųjų metalų – švino, vario, geležies – koncentracija dirvos ir varpinių augalų mėginiuose buvo nustatyta VU Chemijos fakultete. Analizuojamas bandinys – dirvožemis, augalai – homogenizuojamas. Analizei 5g homogenizuoto

mėginio, suberiama į porcelianinę lėkštelę ir 1 val. kaitinama džiovinimo krosnyje SNIL – 8,2/1100 (+ 105°C.) Išdžiovinintas mėginys deginamas mufelinėje krosnyje SNOL – 3,5 (1 val. +500-550°C). Sudegus organikai į likutį pilami rūgščių tirpalai ( $\text{HNO}_3 : \text{HCl} = 1 : 3$ ; koncentr.HCl) ir garinami. Po filtracijos, bidistiliuotu vandeniu praskiesto tirpalo atominė absorbcija atominiu absorbciniu spektrometru „HITACHI“ 170 – 50 ir iš kalibracinės kreivės nustatoma geležies, vario ir švino koncentracija, kuri perskaičiuojama į miligramus kilograme, lyginant su sunkiųjų metalų etaloninių tirpalų atomine absorbcija.

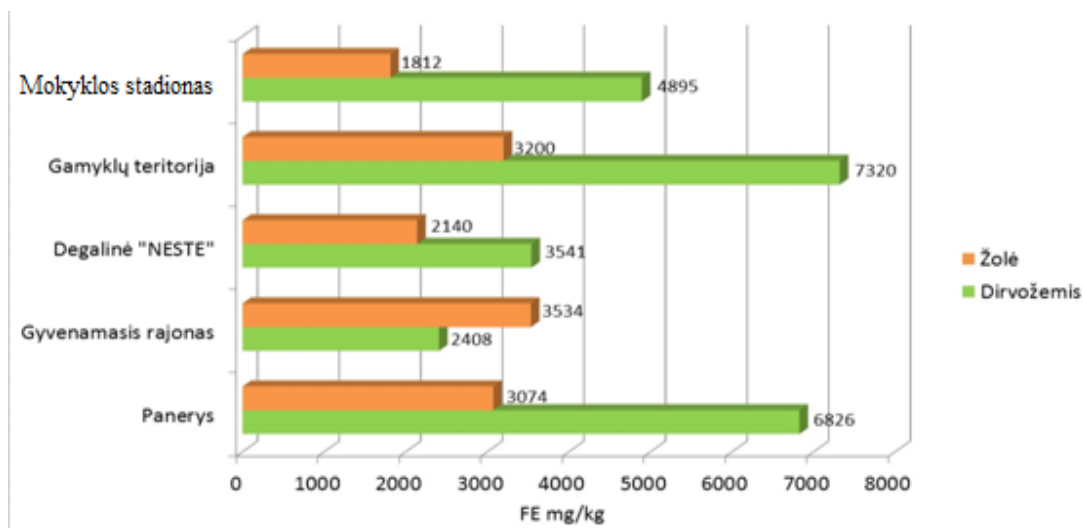
**Geležies junginių poveikio kultūrinių augalų augimui biotestas.** Mėginiuose vyravusio sunkiojo metalo (geležies) poveikis kultūrinių augalų – kviečių (*Triticum aestivum*) ir salotų (*Lactuca sativa*) – augimui buvo nustatytas Gamtos tyrimų centro cheminės ekologijos ir elgsenos laboratorijoje. Augalai sodinami į atskirus indelius dirvožemiu (5pH). Sėklos buvo laistomos kas 2-3 dienas po 2 ml skirtingos koncentracijos geležies sulfato tirpalais bei distiliuotu vandeniu priklausomai nuo grupės (kontrolė – K; bandomieji – B1-1%, B2-2%, B3-4%), matuojamas ūglių aukštis. Po 30 dienų augalai raunami, džiovinami ir sveriami..

### Darbo rezultatai ir jų analizė

**Dirvos, augalų mėginių cheminė sudėtis.** Mūsų atliktos dirvos cheminės analizės duomenimis vario, švino ir geležies koncentracijos mūsų tirtose Žirmūnų vietovėse neviršijo įstatymuose numatytų normų. Deja švino koncentracija augaluose, augančiuose VŽG stadione, gyvenamajame rajone kelis kartus viršija normą iki  $\approx 8 \text{ mg/kg}$  (norma 2 -3 mg/kg) (1 pav.). Kitais atvejais sunkiųjų metalų kiekis augaluose neviršijo normų. Visuose tirtuose mėginiuose vyraujantis sunkusis metalas – geležis (2 pav.)

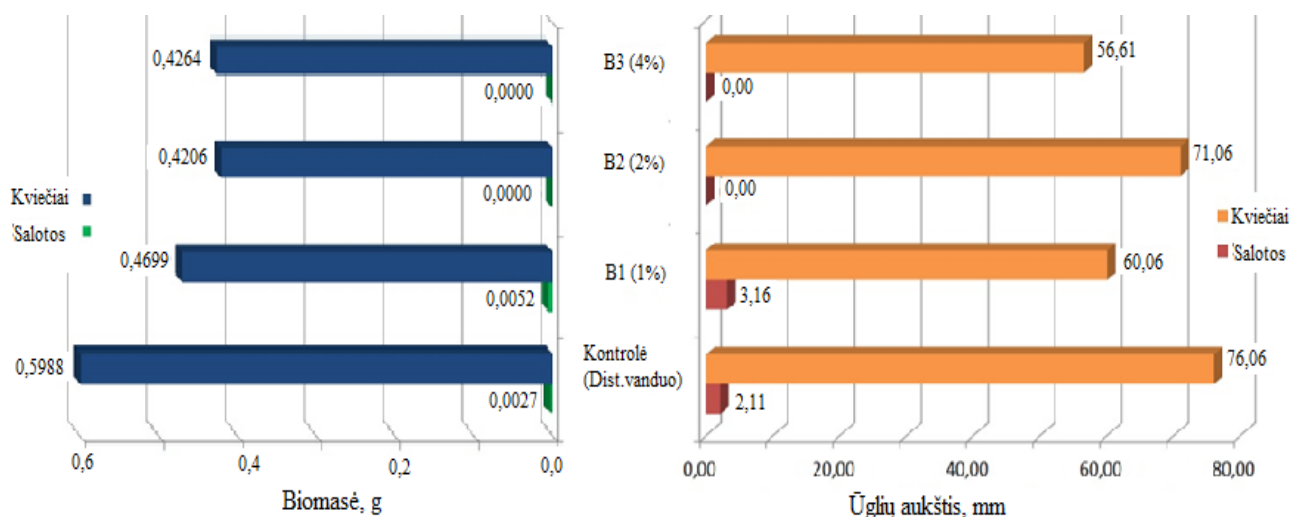


**1 pav.** Švino koncentracija dirvožemio ir laukinių augalų mėginiuose



**2 pav.** Geležies koncentracija dirvožemio ir laukinių augalų mėginiuose

**Geležies junginių poveikis kultūrinių augalų augimui.** Didėjant geležies sulfato koncentracijai tirtų augalų ūgliai ir biomasė mažėja. Ypač ženklus geležies poveikis nustatytas salotų augimui, biomasei: 1% geležies sulfatas didina ūglio aukštį, biomasę; >2% geležies sulfatas pilnai slopino salotų dygimą. Tuo tarpu geležies sulfato įtaka kviečiams nebuvo toks ženklus, jų daigumo neslopino, tačiau paveikė augimą. Kviečių biomasė ir ūglių aukštis mažėjo priklausomai nuo geležies sulfato koncentracijos, išskyrus B2 (2%) grupės kviečius, kurių ūglių aukštis buvo nežymiai mažesnis už vandeniu paveiktus kviečius (3 pav.).



**3 pav.** Geležies sulfato poveikis kultūrinių augalų augimui, priklausomai nuo koncentracijos

## IŠVADOS

1. Tirtų sunkiųjų metalų kiekis Žirmūnų dirvožemyje ir juose augančiuose varpiniuose augaluose neviršija leistinų normų. Išskyrus, dviejų Žirmūnų vietovių - Žirmūnų gimnazijos stadiono ir gyvenamojo namo kiemo teritorijoje - augalus, kur švino koncentracija augaluose viršija normą.
2. Geležis yra labiausiai paplitęs mūsų tirtame dirvožemyje metalas.
3. Geležies poveikis tirtų kultūrinių augalų – kviečių ir salotų - augimui (ūglių aukščiui ir biomasei) priklauso nuo koncentracijos. Didelis geležies kiekis slopina kviečių augimą, mažina salotų daigumą.
4. Mūsų atliktas tyrimas parodė, kad varpiniai augalai akumuliuoja sunkiuosius metalus, taip išvalo dirvą, tačiau per mitybines grandines metalai gali paveikti žmogaus sveikatą. Hipotezė pasitvirtino dalinai.

## LITERATŪRA

1. <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2011/402647/>
2. [http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2009~ISSN\\_1648-8776.N\\_3\\_24.PG\\_160-163/DS.002.0.01.ARTIC](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2009~ISSN_1648-8776.N_3_24.PG_160-163/DS.002.0.01.ARTIC)
3. [https://smp2014ge.ugdome.lt/mo/9kl\\_gamtine\\_geografija/GE\\_DE\\_25/teorine\\_medziaga\\_2\\_1.html](https://smp2014ge.ugdome.lt/mo/9kl_gamtine_geografija/GE_DE_25/teorine_medziaga_2_1.html)
4. <http://www.florajournal.com/vol3issue1/may2015/2-6-6.1.pdf>
5. <http://gid.lt/chemija/bordo-misinys>
6. [http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2007~D\\_20071204\\_094319-14182/DS.005.0.01.ETD](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2007~D_20071204_094319-14182/DS.005.0.01.ETD)
7. [Sylvia S.Mader „Biologija“ 1 dalis](#)
8. [https://smp2014ge.ugdome.lt/mo/9kl\\_gamtine\\_geografija/GE\\_DE\\_25/teorine\\_medziaga\\_2.html](https://smp2014ge.ugdome.lt/mo/9kl_gamtine_geografija/GE_DE_25/teorine_medziaga_2.html)
9. [http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2011~D\\_20110601\\_105705-29642/DS.005.1.01.ETD](http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2011~D_20110601_105705-29642/DS.005.1.01.ETD)
10. [http://aplinka.vilnius.lt/lt/wp-content/uploads/2013/03/SM\\_poveikis\\_sveikatai.pdf](http://aplinka.vilnius.lt/lt/wp-content/uploads/2013/03/SM_poveikis_sveikatai.pdf)