
Pseudomonas (Migula) genties bakterijų štamų išskyrimas iš dirvos, vandens, medienos bei maisto produktų ir jų lyginamoji charakteristika

R. Tekorienė,
A. Lugauskas

Botanikos institutas,
Žaliųjų ežerų g. 49,
LT-2021 Vilnius

Mėginiai buvo paimti 1996–2001 m. iš nafta užterštos dirvos, Kuršių marių bei šulinio vandens, esančio Juodkrantėje, medienos ir Kalvarijų turguje pardavinėjamų maisto produktų. *Pseudomonas* genties bakterijoms išskirti iš šių mėginių buvo naudojama selektyvinė cetrimido terpė. Šitaip buvo išskirti 144 izoliatai: 40 izoliatų buvo išskirta iš dirvos, 11 – iš vandens, 56 – iš medienos ir 37 – iš maisto produktų. Atsižvelgiant į kai kuriuos kultūrinius bei morfologinius savitumus, tolesniems tyrimams buvo atrinkti 56 bakterijų štamai.

Atlikus tyrimus buvo nustatyta, kad *Pseudomonas fluorescens* bakterijos vyravo vandenyje, medienoje ir maisto produktuose; *Pseudomonas putida* – dirvoje, medienoje ir vandenyje; *Pseudomonas aeruginosa* – dirvoje bei medienoje; *Pseudomonas syringae* – medienoje ir maisto produktuose; *Pseudomonas spinosa* – vandenyje; *Pseudomonas fragi*, *Pseudomonas delafieldii*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas phaminea*, *Pseudomonas facilis* – maisto produktuose.

Raktažodžiai: mikroorganizmai, *Pseudomonas* genties bakterijos, dirvožemis, vanduo, mediena, maisto produktai

ĮVADAS

Pseudomonas (Migula) genties bakterijų randama įvairiomis ekologinėmis sąlygomis: jūrose, gėluose vandenyse, nuotėkose, naftos telkinių vandenyse, dumble, dirvoje, nafta užterštuose dirvožemiuose, maisto produktuose [5, 10] augalų paviršiuje, augalinės kilmės substratuose [5, 6]. Šios bakterijos savo mitybai sugeba varžyti įvairius organinės bei neorganinės kilmės substratus – kaučiuką, elektroizoliacines juostas, įvairius audinius – kaproninius bei pluoštinius, naftos produktus.

Aplinka, kurioje laikoma nafta bei jos produktai, užteršiama. Nafta – sudėtingas substratas, į kurią įeina iki 200–300 įvairiausių sudėties cheminių junginių, iš jų daugiausia angliavandeniliai (50–98%): normalūs alkanai, izoalkanai, cikloalkanai, arenai, ciklanai-alkanai (hibridiniai junginiai) [7, 9, 17]. Be jų, į naftos sudėtį įeina deguonies, sieros, azoto junginių, aptinkama vanadžio bei nikelio. Naftoje taip pat yra neangliavandenilinių junginių – riebiųjų rūgščių. Dėl savo specifinių savitumų tai puiki mitybinė terpė įvairiems mikroorganizmams, tarp jų – ir *Pseudomonas* genties bakterijoms [8]. Dirvožemyje, užterštame nafta, galima sutikti *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas aeruginosa* rūšis, intensyviai skaidančias naftos produktus ir juos vartojančius savo mitybai [8].

Vanduo, kaip ir dirva, yra natūrali mikrobų gyvenamoji terpė. *Pseudomonas* genties bakterijų randama įvairiuose vandens telkiniuose, gruntiniuose vandenyse. Šių bakterijų galima rasti net distiliuotame vandenyje (*Pseudomonas huthiensis*, *Pseudomonas lanceolata*) ir labai druskinguose ežeruose (*Pseudomonas halophila*), kur NaCl koncentracija siekia 0,02–3,3 M [2, 15]. *Pseudomonas* genties bakterijų, kaip nuolatinės mikrofloros, nemažai yra jūros bei gėluose vandenyse (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*), [5]. Šios bakterijos sugeba oksiduoti nepaprastai didelį kiekį organinių junginių. Dauguma vandenyje gyvenančių *Pseudomonas* genties bakterijų pasižymi gebėjimu į aplinką išskirti fluorescuojančius pigmentus (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*) [15, 16].

Pseudomonas genties bakterijų yra ant įvairių augalų, jų žiedadulkėse, augalinės kilmės substratuose (šakose, kelmuose). Šios bakterijos gali būti saprotrofinės (nesukeliančios jokių ligų), sąlyginai patogeninės, fitopatogeninės (sukeliančios įvairias augalų ligas) bei patogeninės žmonėms ir gyvūnams. *Pseudomonas* genties bakterijos ardo organinės kilmės medžiagas, išskirdamos fermentus (antrinius metabolitus) – arginindehidrolazę (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*), dekarboksilazę (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomo-*

nas fluorescens) ir kt. [14]. Šie metabolitai kartu su kitų bakterijų bei grybų išskirtomis medžiagomis gali sukelti įvairias respiracines ligas (astmą, bronchitą, pneumoniją). *Pseudomonas maltophilia* bakterijų randama ant augalų žiedadulkių [6], kurios išskiria toksinus ir taip sukelia žmonėms bei gyvūnams alergiją.

Fitopatogeninės rūšys *Pseudomonas syringae* pv. *atofaciens* sukelia įvairias augalų ligas, pvz., augalų dėmėtligių sukėlėjai, priklausantys *P. syringae* bakterijoms [16].

Didelė *Pseudomonas* genties bakterijų rūšių įvairovė randama maisto produktuose – vaisiuose, daržovėse, mėsoje, piene, jo produktuose, pyraguose, duonoje. Čia aptinkami mikroorganizmai gali būti saprotrofiniai ir patogeniniai žmonėms bei gyvūnams [5].

Ant daržovių ir vaisių mikroorganizmai patenka iš oro, dirvos, nuo taros, žmonių rankų; ypač daug jų randama turgavietėse pardavinėjamuose maisto produktuose. Kol vaisiai bei daržovės švieži, saprotrofinė mikroflora nepavojinga, nes jie atsparūs mikroorganizmams, tačiau juos mechaniškai sužalojus į vidinius audinius ima skverbtis mikroorganizmai, kur dauginasi, pradeda išskirti įvairius antrinius metabolitus, pūdo bei gadina šiuos maisto produktus. Daržovių ir vaisių paviršiuje randama itin pavojingų žmonių *Pseudomonas mallei* ir *Pseudomonas pseudomallei* bakterijų rūšių, sukeliančių melioidozes [1]. Ant grūdų yra nemažai mikroorganizmų, iš kurių labiausia paplitusios *Pseudomonas azotoformans*, *P. fulva* [2, 5, 15].

Šviežia skerdiena nebūna užteršta mikroorganizmais, tačiau jie gali patekti iš išorės. *Pseudomonas fragi* – saprotrofinės bakterijos, randamos mėsoje. Netinkamai laikoma mėsa (teigiama temperatūra, per didelis drėgnumas ir kt.) genda; tą gedimą sukelia bakterijos. *Pseudomonas* genties bakterijos sukelia mėsos gleivėjimą, puvimą (*Pseudomonas fluorescens*). Kai kurios bakterijos mėsą nudažo įvairiomis spalvomis (*Pseudomonas aeruginosa* – mėlyna). Gaminant dešras, mėsos bei žuvies paštetus, žaliava taip pat gali būti užkrečiama įvairiais mikroorganizmais. Netinkamai laikomi mėsos bei žuvies produktai ima gleivėti, pūti ir apkarsti. Šį procesą sukelia *Pseudomonas fluorescens* [5].

Į pieną mikroorganizmai patenka nuo gyvulio odos, plaukų, tešmens, indų, aparatūros; iš pašarų, vandens ir oro. Piene bei jo produktuose randama *Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa* bakterijų, kurios skaido baltymus ir riebalus, gadindamos pieno ir jo gaminių kvapą bei skonį [5].

Pseudomonas genties bakterijos labai plačiai paplitusios aplinkoje. Ypač daug jų yra dirvoje, vandenyje, augalinės kilmės substratuose, maisto produktuose. Jos gali būti ne tik saprotrofinės (nesukeliančios jokių ligų), bet ir patogeninės žmonėms,

gyvūnams bei augalams. Taip pat žinoma, jog *Pseudomonas* genties bakterijos gali būti sąlyginai patogeninės (ta pati bakterijų rūšis, gyvenanti savo įprastoje aplinkoje, yra saprotrofinė, tačiau patekusi į palankias augti ir daugintis sąlygas tampa patogenine). Pvz., *Pseudomonas aeruginosa* – vandeninė bakterija, bet susidarius palankioms aplinkybėms ji gali tapti patogenine žmonėms bei gyvūnams (sukelti vidinės ausies uždegimą, bakteremiją) [15].

Pasaulyje *Pseudomonas* genties bakterijos yra intensyvių tyrimų objektas. Lietuvoje iki šiol šių bakterijų tyrimams buvo skiriama nepakankamai dėmesio. Beveik neturime duomenų apie jų paplitimą atskiruose substratuose bei rūšių įvairovę. Todėl darbo tikslas buvo išskirti *Pseudomonas* genties bakterijas iš dirvos, vandens, medienos, maisto produktų ir palyginti šių bakterijų atskirų rūšių paplitimą mišnuose substratuose.

TYRIMO METODIKA

Iš atskirų skirtingomis ekologinėmis sąlygomis esančių vietų, buvo paimti pavyzdžiai:

1. 1996 m. rudenį – 12 dirvožemio mėginių iš Vilniaus naftos kuro bazės teritorijos, iš po naftos cisternomis esančių plotų (garinimo transporto skyriaus baras, tamsių naftos produktų sandėlis, dyzelinis tepalas M10G2, emulsolas EGT, tamsinis tepalas nigrolas, turbininis tepalas TP 22, industrinis tepalas I 30 A, Industrinis tepalas I 20 A, transmisinis tepalas TEP, tepalas aušinimo staklėms MR 7; kontrolei du mėginiai buvo paimti už naftos kuro bazės teritorijos ribų).

2. 1997 m. vasarą – 6 mėginiai iš vandens (Uostadvario Nemuno upės, Kuršių marių prie Ventės rago, prie Alksnynės, prie Juodkrantės, prie Nidos bei geriamo vandens šulinio Juodkrantėje).

3. 2000 m. rudenį 10 mėginių paimti iš medienos (Karoliniškių landšaftiniame draustinyje trys ir Verkių regioniniame parke septyni (1 lentelė)).

4. 2001 m. žiemą iš Kalvarijų turgavietėje pardavinėjamų maisto produktų paimta 20 mėsos, vaisių, daržovių mėginių (2 lentelė).

Pseudomonas genties bakterijoms išskirti buvo ruošiama kaupiamoji tokios sudėties terpė (g/l): peptonas – 6,0; Na₂HPO₄ – 9,8; KH₂PO₄ – 3,0; NaCl – 1,0; gliukozė – 4,0; H₂O (distiliuotas) – 1,0l [4]. Terpė supilstyta į 250 ml kolbutes po 100 ml. Po to į šią terpę įdėta atitinkamai arba 0,25 g tiriamosios dirvos, arba supilama 2,5 ml vandens, arba įdedamas 2,5g sveriantis medienos gabaliukas, arba 2,5 g maisto produkto. Mėginiai buvo inkubuoti 28°C temperatūroje 3–5 paras.

Bakterijų grynoms kultūroms išskirti iš kaupiamųjų terpių buvo ruošiama selektyvinė agarizuota cetrimido tokios sudėties terpė (*Pseudomonas* (Cetri-

1 lentelė. *Pseudomonas* genties bakterijų rūšių gamtiniai šaltiniai
Table 1. Natural sources of bacteria species of the genus *Pseudomonas*

Išskyrimo vieta	Substrato pavadinimas	Išskirta rūšis (-ys)
Karoliniškių landšaftinis draustinis	1. Pušis	<i>Pseudomonas syringae</i> M.1.3.
	2. Pušis	<i>P. fluorescens</i> V M.2. <i>P. fluorescens</i> V M.2.2.
	3. Pušis	<i>P. fluorescens</i> V M.3. <i>P. putida</i> M.3.1.
Verkių regioninis parkas	1. Ažuolo kelmas	<i>P. fluorescens</i> V M.4. <i>P. fluorescens</i> V M.4.1.
	2. Skroblo kelmas	<i>P. fluorescens</i> III M.5.2.
	3. Eglės šaka	<i>P. fluorescens</i> V M.6.2.
	4. Ažuolo šaka	<i>P. fluorescens</i> V M.7.3.
	5. Pušies šaka	<i>P. aeruginosa</i> M.8. <i>P. aeruginosa</i> M.8.1. <i>P. aeruginosa</i> M. 8.2.
	6. Skroblo kelmas	<i>P. fluorescens</i> V M.9.
	7. Skroblo kelmas	<i>P. fluorescens</i> V M.10.2.

2 lentelė. Iš maisto produktų išskirtos *Pseudomonas* genties bakterijų rūšys
Table 2. Isolation of species of the genus *Pseudomonas* from foodstuff samples

Eil. Nr.	Maisto produkto pavadinimas	Išskirta rūšis (-ys)
1.	Sudužęs kiaušinis	–
2.	Žalios mėsos gabaliukas	<i>Pseudomonas fluorescens</i> III M.g.2.1. <i>P. fluorescens</i> III M.g. 2.2.
3.	Churma	–
4.	Dešrelė (grill)	<i>P. fragi</i> D.4.
5.	Bandelė	<i>P. delafieldii</i> V.5.. <i>P. fluorescens</i> V B.21.2.2
6.	Kepenų paštetas	<i>P. fragi</i> K.p.6.4.
7.	Karpio vyniotinis	–
8.	Figos	–
9.	Morka	<i>P. facilis</i> M.r.9.1. <i>P. cichorii</i> M.r.9.2.
10.	Granatas	–
11.	Sūdyti lašiniai	<i>P. fragi</i> L.11.1 <i>P. fragi</i> L.11.2.
12.	Pilkoji dešra	<i>Pseudomonas</i> sp.12.1. <i>Pseudomonas</i> sp.12.3.
13.	Kopūsto lapai	<i>Pseudomonas</i> sp. K.l.13.2. <i>Pseudomonas</i> sp. K.l.13.3. <i>Pseudomonas</i> sp. K.l.13.4.
14.	Juodasis ridikas	<i>P. syringae</i> J.14.2.
15.	Sušalęs poro lapas	<i>P. fluorescens</i> V P.15.1.1. <i>P. fluorescens</i> V P.15.1.2.
16.	Raugintas agurkas	–
17.	Kriaušė	–
18.	Pupelės	–
19.	Linų sėmenų sėklos	<i>P. phaminea</i> L.s.19.2. <i>P. phaminea</i> L.s.19.3.
20.	Švieži mėsos gabaliukai su lašiniiais	<i>P. fluorescens</i> V M.l.20.1.2. <i>P. fluorescens</i> II M.l.20.2.1.

midae) agar, Liofilchem s.r.l., Italy) (g/l): želatinos peptonas – 20; MgCl₃ – 1,4; K₂SO₄ – 10; cetrimidai – 0,3; agaras – 15. Terpės pH 7,3 ± 0,2 [13]. Šiai terpei būdinga tai, kad cetrimidai, esantys terpėje, inhibuoja gramteigiamų ir gramneigiamų bakterijų augimą, bet neveikia *Pseudomonas* genties bakterijų. Pasėliui buvo ruošiami skiedimai iki milijono kartų. Sėjiniai inkubuoti +28°C temperatūroje 2–5 paras. Pirminis *Pseudomonas* genties bakterijų atrinkimas buvo atliktas pagal morfologinius kolonijų požymius. Buvo tiriamos

izoliatų, išaugintų pagal E. Ruban (1986) pasiūlytas metodikas, morfologinės, citologinės bei biocheminės savybės.

Bakterijos apibūdintos taikant visuotinai priimtus bakterijų identifikavimo metodus, tirtos jų kultūrinės, morfologinės ir biocheminės savybės [11, 12, 13, 14, 15].

REZULTATAI IR JŲ APITARIMAS

Tyrimams buvo paimti 48 mėginiai (12 dirvožemio, 6 vandens, 10 medienos ir 20 Kalvarijų turgavietėje pardavinėjamų maisto produktų), iš kurių išskirti 203 bakterijų izoliatai. 144 (40 dirvožemio, 11 vandens, 56 medienos, 37 maisto produktų) izoliatai pasižymėjo *Pseudomonas* genties bakterijoms būdingomis savybėmis: tai judrios, lazdelės formos, tiesios ar šiek tiek lenktos, gramneigiamos, aerobinės bakterijos, turinčios teigiamas katalazės bei oksidazės reakcijas, išskyrus du štamus: M.1.3. ir J.14.2.

Tolesniems tyrimams iš naftos produktais užteršto dirvožemio buvo atrinkta 5, iš vandens – 10, iš medienos – 15, iš Kalvarijų turgavietėje pardavinėjamų maisto produktų – 26 izoliatai, kurie skyrėsi savo kilme ir kai kuriais kultūriniais, morfologiniais, biocheminiais savitumais.

Šių izoliatų rūšių sudėčiai nustatyti buvo įvertinti ir kiti bakterijų požymiai: difunduojančios fluorescuojančios ir ne fluorescuojančios pigmentacijos intensyvumas, gebėjimas augti +4 ir +41°C temperatūroje, gebėjimas hidrolizuoti želatiną ir krakmolą, vykdyti denitrifikaciją, sintetinti levaną iš sacharozės, įsisavinti įvairius anglies šaltinius (gliukozę, leuciną, D-laktozę, D-alaniną, D-rafinozę, glicerolį, D(+) sorbitą, dulcitą, L(-) ramnozę, D(+) ksilozę ir NaPVR), pagal kuriuos nustatyta 10 *Pseudomonas* genties bakterijų rūšių: *Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, *P. putida*, *P. spinosa*, *P. syringae*, *P. fragi*, *P. delafieldii*, *P. cichorii*, *P. faminea*, *P. facilis*.

Taip pat buvo nustatytas *Pseudomonas* genties bakterijų pasiskirstymas įvairiuose substratuose:

1. Nafta užterštame dirvožemyje išskirti 2 *Pseudomonas putida*, 1 *Pseudomonas aeruginosa*, 2 *Pseudomonas alkaligenes* bakterijų štamai.

2. Nemuno upėje, Kuršių mariose ir geriamame vandenyje iš šulinio Juodkrantėje – 6 *Pseudomonas fluorescens*, o *Pseudomonas putida* ir *Pseudomonas spinosa* po 1 štamą.

3. Medienoje, paimtoje iš Karoliniškių landšaftinio draustinio bei Verkių regioninio parko, išskirti: 10 *Pseudomonas fluorescens*, 3 *Pseudomonas aeruginosa* ir po 1 *Pseudomonas putida* ir *Pseudomonas syringae* štamai.

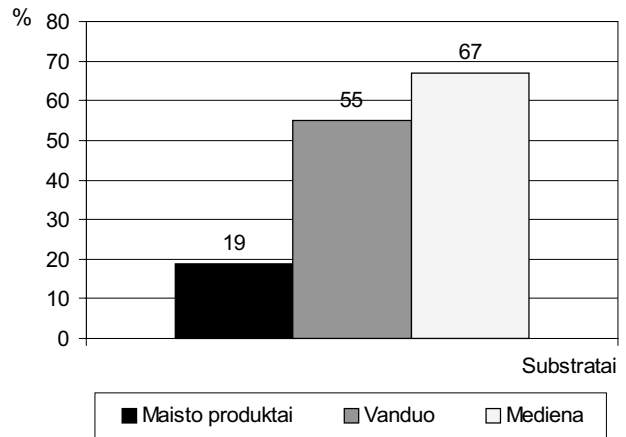
4. Ant maisto produktų, pardavinėjamų Kalvarijų turgavietėje: *Pseudomonas fluorescens* – 7, *Pseudomonas fragi* – 4, *Pseudomonas delafieldii*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas facilis* – po 1 štamą, *Pseudomonas phaminea* – 2 štamai.

Literatūriniais duomenimis [5, 15, 16], *Pseudomonas fluorescens* bakterijų rūšies randama vandenyje, augalų paviršiuje bei įvairiuose maisto produktuose. Atlikus tyrimus paaiškėjo, jog iš visų šių substratų mes išskyrėme šios rūšies bakterijas (1 pav.). Vandenyje jos sudarė 55% visų aptiktų *Pseudomonas* genties bakterijų, medienoje – 67%, ir maisto produktuose – 19%.

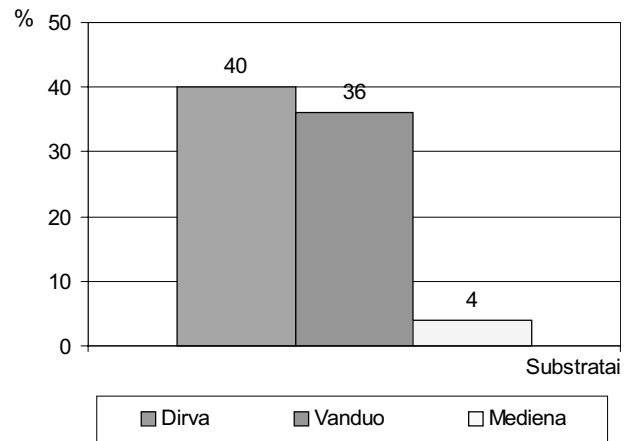
Literatūrinuose šaltiniuose rašoma [3, 6, 14], jog *Pseudomonas putida* rūšis sutinkama dirvoje, vandenyje, augalų paviršiuje. Atlikę tyrimus pastebėjome, jog šios rūšies bakterijų aptikome aukščiau minėtuose substratuose (2 pav.). Dirvoje jos sudarė 40%, vandenyje – 36%, o medienoje – 4% visų rastų *Pseudomonas* genties bakterijų.

Pseudomonas aeruginosa buvo išskirtas iš dirvos, kur sudarė 20% visų rūšių, ir iš medienos, kur sudarė 11,5%.

Visos kitos *Pseudomonas* genties bakterijų rūšys, išskirtos iš dirvos, vandens, medienos bei maisto produktų, sudarė mažiau nei 10% visų išskirtų kultūrų.



1 pav. *Pseudomonas fluorescens* bakterijų rūšies paplitimas vandenyje, medienoje ir maisto produktuose
Fig. 1. Distribution of *Pseudomonas fluorescens* bacteria in water, wood and foodstuff samples



2 pav. *Pseudomonas putida* bakterijų rūšies paplitimas dirvoje, vandenyje ir medienoje
Fig. 2. Distribution of *Pseudomonas putida* bacteria in soil, water and wood samples

Ne iš visų paimtų maisto produktų pavyzdžių pavyko išskirti *Pseudomonas* genties bakterijas. Visai neišskirtos iš atvežtinių užsienietišų vaisių – figų, granato, churmos, kriaušės. Taip pat nepavyko išskirti *Pseudomonas* genties bakterijų iš kiaušinio, karpio vyniotinio, rauginto agurko bei pupelių.

Iš atliktų tyrimų rezultatų galime daryti tokias išvadas:

Atlikus tyrimus, buvo išskirta ir identifikuota dešimt *Pseudomonas* genties bakterijų rūšių, kurių pasiskirstymas įvairiuose substratuose buvo nevienodas.

Didžiąją dalį išskirtų izoliatų sudarė *Pseudomonas fluorescens* bakterijos. Jų buvo rasta vandenyje, medienoje ir maisto produktuose.

Pseudomonas putida štamai buvo išskirti iš dirvos, vandens ir medienos.

Pseudomonas fragi buvo išskirtas tik mėsos produktuose – dešrelėje, lašiniuose, kepenų paštete.

5. *Pseudomonas syringae* buvo išskirtas augalinės kilmės substratuose – medienoje bei juodajame ridike.

Gauta
2001 00 00

Literatūra

1. Ashdown L. R. Melioidosis and safety in the clinical laboratory. *Journal of Hospital Infection*. 1992. No. 21. P. 301–306.
2. *Bergey's manual of Systematic Bacteriology*. R. G. E. Murray et al. Williams and Wilkins Baltimore. London. Vol. 1–4. 1984–1986.
3. Dutkiewicz J., Sorenson W. G., Lewis D. M., Olenchok S. A. Levels of bacteria, Fungi and endotoxin in Stored Timber. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 1992. Vol. 30. P. 29–46.
4. Pečiulis J. *Gramneigiamos aerobinės ir anaerobinės bakterijos*. Vilnius, 1987. P. 105.
5. Pečiulis J. *Mikrobiologija*. Vilnius, 1983. P. 250.
6. Spiewak R., Skorska Cz., Dutkiewicz J. Bacterial endotoxin associated with pollen as a potential factor aggravating pollinosis. *AAEM*. 1996. Vol. 3. No. 1. P. 57–59.
7. Zdanavičiūtė O. *Lietuvos nafta*. Vilnius, 1998. P. 136.
8. Бердичевская М. В. Влияние длительного заводнения нефтяной залежи на видовой состав и активность углеводородноокисляющей микрофлоры. *Микробиологический журнал*. 1983. № 51(4). С. 678–682.
9. Болшаков Г. Ф. *Азоторганические соединения нефти*. Новосибирск, 1998. С. 254.
10. Герлах А.С. *Загрязнение морей*. Ленинград, 1985. С. 198.
11. Герхардт Д. Р. *Методы общей бактериологии*. Москва, 1984. С. 1270.
12. Егорова Н. С. *Практикум по микробиологии*. Москва, 1976.
13. Рубан Е. Л. *Физиология и биохимия представителей рода Pseudomonas*. Москва, 1986. С. 198.
14. Смирнов В. В., Киприанова Е. А. *Бактерии рода Pseudomonas*. Киев, 1990. С. 263.
15. Хоулт Дж., Криг Н., Снит П., Стейли Дж., Уильямс С. *Определитель бактерий Берджи*. Москва, 1997. Т. 1. С. 430.
16. Шлегель Г. *Общая микробиология*. Москва, 1987. С. 566.
17. Циркин Е. Б. *О нефти и газе без формул*. Ленинград, 1989.

R. Tekorienė, A. Lugauskas

ISOLATION OF BACTERIA OF THE GENUS *Pseudomonas* FROM SOIL, WATER, WOOD AND FOOD-STUFFS

S u m m a r y

Soil, water, wood and foodstuff samples were taken in 1996–2001. The samples were examined by dilution plating on cetrimide agar for gram-negative bacteria of the genus *Pseudomonas*. There were isolated 144 cultures: 40 cultures from soil, 11 from water, 56 from wood and 37 from foodstuffs. After identification tests, 56 cultures were selected for future tests.

P. fluorescens was found in water, wood and foodstuff samples, *P. putida* was found in soil, on the wood samples and in water, *P. aeruginosa* – in soil and wood samples; *P. syringae* – on wood and foodstuff samples; *P. fragi*, *P. delafieldii*, *P. cichorii*, *P. phaminea* – on foodstuff samples.