



MIKROORGANIZMAI GAMTAMOKSLINIO UGDYMO PROGRAMOSE

Albinas Lugauskas

Botanikos institutas, Biodestruktorių tyrimo laboratorija, Vilnius, Lietuva

Anotacija

Pažintis su mikroorganizmais yra svarbus gamtamokslinio ugdymo proceso etapas. Ugdant žmogų jau nuo pirmųjų sąmoningų aplinkos pažinimo etapų itin svarbu daug dėmesio skirti ir gana įvairiapusiam savo formomis ir veikla mažajam mikroorganizmų pasauliui. Pastarojo darbo tikslas – glaustai apžvelgti žmogaus aplinkoje esančių mikroorganizmų įvairovę ir galimybes ugdyti jaunosios kartos sampratą apie mikroorganizmų pasaulį ir jo reikšmę.

Pagrindiniai žodžiai: *ugdymo procesas, gamtamokslinis ugdymas, mikroorganizmai.*

Įvadas

Kada žmogus susiduria su didele dalimi nematomų mikroorganizmų pasauliu, pasakyti sunku. Mikroorganizmai žmogų lydi nuo pačios vystymosi pradžios. Tai svarbus ir dėsningas gamtos reiškinys, įgalinantis prasidėjusią gyvybę normaliai praeiti gana sudėtingus savo vystymosi etapus ir įžengti į tikruoju pasauliu vadinamą aplinką. Jei pirmaisiais vystymosi etapais žmogų stropiai saugo ir globoja motinos organizmas, reguliuodamas visus apie gemalą vykstančius procesus, tai vos pasaulį išvydusį gležną kūdikį apsupa nesuskaičiuojama daugybė mikroorganizmų, kurių veikla, išskiriami metabolitai dažnai lemia naujos būtybės tolimesnės vystymosi eigos sėkmę. Mikroorganizmai lydi žmogų visą gyvenimo kelią. Todėl svarbu ugdant žmogų jau nuo pirmųjų sąmoningų aplinkos pažinimo etapų skirti dėmesį ir gana įvairiapusiam savo formomis ir veikla mažajam mikroorganizmų pasauliui, kuris žymiai skiriasi nuo augalijos ar gyvūnijos, kurios atstovus galima pamatyti, pačiuojuoti, paglostyti, pabaidyti, išrauti ar jų išsigąsti. Čia palaipsniui viskas tampa taip natūralu ir suprantama. Sunkiau suvokti žmonių žodžiais teigiamą mikroorganizmų pasaulį. Juk jį galima pamatyti tik pritaikius specialias priemones: išauginus ant mitybinių substratų, pritaikius šviesinius, elektroninius, skenuojančius mikroskopus ir daugelį kitų šiuolaikinių techninių priemonių. O mikroorganizmų veiklos pasekmes randame kiekviename žingsnyje: tai akis ar įbrėžtinė žaizda supūliavo, tai gerklė suskaudo, nosis varvėti pradėjo, duona supelijo, svogūnai supuvo, kritusio gyvūnėlio lavonas dvokti pradėjo, sultys prarūgo, medžių lapai dėmėmis pasidengė ir daugelis kitų dalykų nutiko, kurių atsiradimo priežastis sunku nusakyti, jas suvokti galima tik pasitelkus žmonių per ilgus amžius sukauptas mokslo ir praktikos žinias (Mikrobiologiniai..., 1997).

Pastarojo darbo tikslas – glaustai apžvelgti žmogaus aplinkoje esančių mikroorganizmų įvairovę ir galimybes ugdyti jaunosios kartos sampratą apie mikroorganizmų pasaulį ir jo reikšmę.

Kodėl svarbu plėtoti jaunosios kartos sampratą apie mikroorganizmų pasaulį

Ugdyti sampratą apie mikroorganizmų pasaulį reikia nuo pačios kūdikystės, kai vaikas pradeda domėtis aplinka, instinktyviai siekti to, kas šalia, atskirti daiktų formą, savo pagavomis pajusti šiltą ir šaltą, sausą ir šlapią, minkštą ir kietą ir panašius reiškinis, vėliau praplėsti juos: judantis – nejudantis, kvapus – bekvapis, matomas – nematomas. Kūdikui tos sąvokos palaipsniui taps suprantamos, jeigu visa tai aiškindami sugebėsime pailustruoti jo amžiaus vaikams suvokiamais pavyzdžiais. Taigi, pagrindinis būdas įvesti kūdikius į gyvojo pasaulio aplinką – nuoširdūs, atviri, daugkartiniai pokalbiai, gyvybingi pavyzdžiai, vaizdingi, spalvingi

piešinėliai su veikiančiais herojais, kur šalia gyvulėlių, paukščiukų pasirodytų ir mikrobu pasaulio atstovai: virusas, bakterija, pelėsis ir kiti.

Vaikams bręstant, vystosi jų sąmonė, įgalinanti ieškoti priežastingumo ryšių tarp matomame pasaulyje vykstančių procesų, vaikui kyla tas amžinas, klasikiniu tapęs klausimas: „Kodėl?“ Asmenybės ugdymo metodai šiuo laikotarpiu turėtų būti ypač apgalvoti: dar nereikėtų visiškai atsisakyti kūdikystės laikotarpiu naudotų žaismingų metodų, bet juos papildant tikrovę atspindinčiais, paslaptį skraistę nuplėšiančiais pavyzdžiais. Melui vietos čia visiškai nėra, nes nors mažiausias jo įsiskverbimas į viskuo tikinčią širdį sudarys iškreiptą pasaulio vaizdą, sugriauš tikėjimą tuo, kas išgirstama iš patikimo, dažnai net mylimo žmogaus, vaizdžiai atspausdintų knygučių ar paveikslėlių. Mikroorganizmų pasauliui čia taip pat turėtų atsirasti vietos. Jis turi būti realus, kasdienis, priežastingas, rūstokas, bet įveikiamas ir reguliuojamas. Fantazija paremti samprotavimai šiuo laikotarpiu turėtų būti papildyti nemaža realybės doze.

Pagaliau praveriamos mokyklos durys, atsidaro vis plėtėjantys langai į žinių pasaulį, atsiveria platūs, viliojantys pažinimo horizontai. Ar šiandieninė mokykla yra reikiamai pasiruošusi tinkamai priimti šią liaunią asmenybę, išauginti jai tolimo skrydžio sparnus, sužadinti smalsumą, suteikti galimybes atrasti save ir pažinti tą nuostabų, sudėtingą, dažnai klatingą pasaulį (Lugauskas ir kt., 2002).

Kokius asmenybės ugdymo metodus turime pasirinkti ir sukurti, kad atsineštos svajonės ir norai nebūtų slopinami, vienodinami, trypiami, laužomi, o vietoje jų formuojamos naujos, dažnai netikrais dalykais, fantazijomis ir melu grįstos vertybių skalės. Visų tikslas – kad mokyklą paliekantis žmogus būtų tvirta asmenybė, realiai suvoktų ir mylėtų pasaulį, būtų pasiruošęs jį tobulinti ir kurti priemones jam išsaugoti, tobulinti ir reguliuoti.

Ugdant tokią asmenybę labai svarbu gamtos mokslų misija, juk kiekvienas jaunas žmogus yra gamtos kūdikis, jam šis pasaulis su visais savo atributais yra ta aplinka, kurioje jis egzistuoja, bręsta, kuria, mąsto, kovoja, nugalai ar pralaimi. Todėl abejingų gamtai čia nėra. Klausimas – kaip mes sugebėsime kiekvienoje asmenybėje išugdyti tinkamą požiūrį į gamtos objektus ir reiškinius, sužadinsim ir išlaikysim domėjimąsi jais.

Todėl gamtos pažinimo ir saugos ugdymas mokykloje turėtų prasidėti nuo pačių pirmųjų dienų ir lydėti visus dvylika metų, kad mokyklą paliekantis žmogus visiškai suvoktų, kas tas pasaulis ir ką su juo mes, pasitelkę moderniausias šiuolaikinio mokslo technologijas, galime padaryti: jį išsaugoti, pakeisti ar sunaikinti. Kiekvienas turi suvokti, kad žmogus dar ne visagalys. Pasaulis dar pilnas paslapčių, dar daugybė neišaiškintų gamtos reiškinių, nepažintų organizmų, ypač mikroorganizmų ir jų sukeltų ligų.

Reikia pripažinti, kad šiuolaikinis gamtamokslinis ugdymas mokyklose yra pasiekęs daug laimėjimų, tačiau detaliau panagrinėjus matomos šio darbo žymios spragos. Šiuolaikinė visuomenė gerai nesuvokia mikroorganizmų įvairovės ir jų veiklos padarinių, sukeltų daugybę neigiamų reiškinių. Tai galima patirti bendraujant su įvairių visuomenės sluoksnių atstovais, specialiai nestudijavusiais mikrobiologijos mokslų: moksleiviais, studentais, įvairių sričių specialistais.

Pedagoginį darbą pradėjau dirbti 1949 metų rudenį Naujos Ūtos (Prienu raj.) septynmetėje mokykloje, vėliau Kaune studijuodamas dirbau mokytoju valandininku Kauno vakarinėse mokyklose, dar vėliau valandininku Baisogalos vidurinėje mokykloje (Radviliškio raj.), dėstytoju Vilniaus gyvulininkystės technikume, valandininku Vilniaus pedagoginiame institute ir Vilniaus universitete, vadovavau 21 aspiranto (doktoranto) darbui. Per šį laikotarpį įgijau pedagoginio darbo patirties ir nuovoką apie asmenybės ugdymo užduotis ir galimybes, todėl ryžausi apie tai pasidalyti.

Mano nuomone, visokeriopas asmenybės ugdymas ir supažindinimas su pasaulio paslaptimis prasideda labai anksti. Didžiausia atsakomybė čia tenka šeimai, ikimokyklinio ugdymo įstaigoms, nors didelė mūsų visuomenės vaikų dalis šių įstaigų nelankė, ir, žinoma, mokyklai. Iš anksto galima teigti, kad sėkmė lydi tais atvejais, kai darnios šeimos vaikai randa bendrą kalbą su mokytojais, ypač pradinių klasių ir biologijos. Galbūt sutiksite, kad idealūs

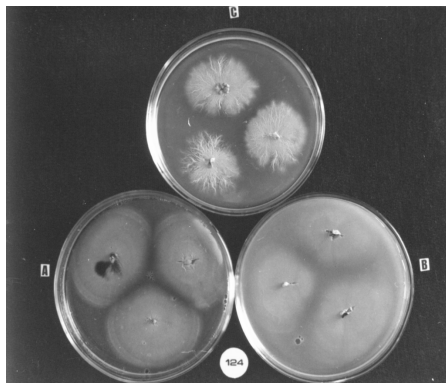
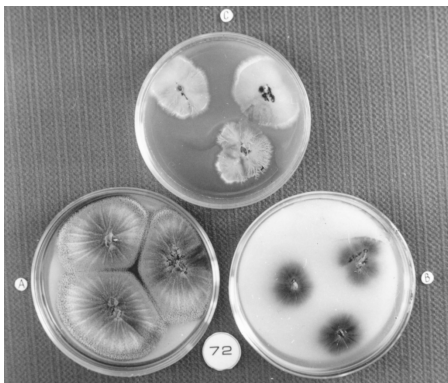
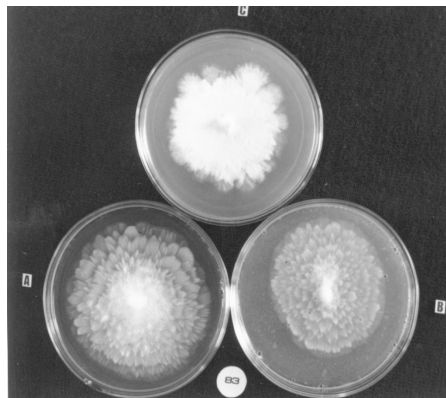
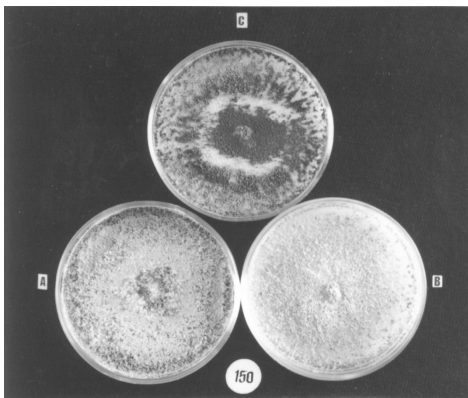
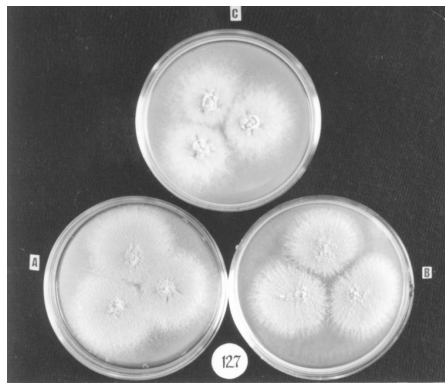
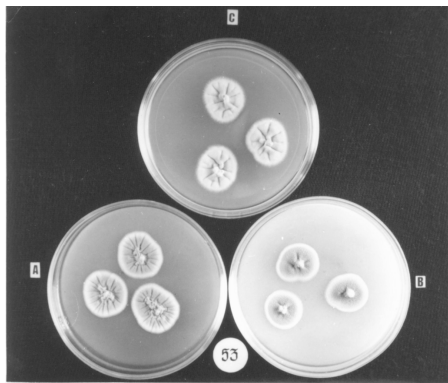
atvejai reti. Gyvenimas diktuoja savo sąlygas ir savo atsakomybę pradėti suvokti, kai atsistoji prieš klasę ar kitą auditoriją ir į tave susminga kelios dešimtys, o kartais ir šimtai akių, tarsi klausdamos: „Tai ką mums pasakysi?“ Taigi, mokytojo ar kitaip vadinamo asmens, pasiryžusio dirbti ugdomąjį darbą, žinios, gyvas pavyzdys, asmeninis smalsumas, meilė žmonėms ir dalykui, apie kurį jis kalba, yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių ugdymo sėkmę. Jeigu pasisakysiu, kad esu mikrobiologas, ir kalbėsiu apie mikroorganizmus be uždegančios ugnelės, vargu ar tarp auditorijoje sėdinčių rasiu pasekėjų, nors teisingai išvardysiu daugybę mikrobu, nusakysiu jų reikšmę gamtoje, keliamus pavojus ir t. t.

Dirbdamas technikume vadovavau šokių ir dramos būreliams. Vaikai čia mokėsi labai skirtingi: vieni iš kaimų atvykę, tik ką atitrūkę nuo šeimos židinio, kiti – miesto kūdikiai, dėl įvairių priežasčių nepatekę kitur arba išvaryti iš kitų mokyklų. Pasirodyti nori visi, bet skirtingai to siekia. Susiduria įžūlumas ir drąsumas su kuklumu ir nedrąsa. Kokią poziciją tokiais atvejais turi užimti vadovas ar mokytojas? Juk jokiose ugdymo taisyklėse ar nuorodose tai nenumatyta. Tai ištaiso nuoširdumas, atidumas, ilgas ir kantrus darbas, atvirumas ir objektyvios tiesos paieška. Šis pavyzdys tinka ir dėstant biologijos mokslus. Svarbu gebėti supažindinti mokinius ar kitus klausytojus su mikroorganizmų pasauliu tokia forma, kuri nors kiek sudomintų ir iš pažiūros tarsi viskam abejingą asmenį. Priemonių, kuriomis iliustruojami teiginiai apie pasakojamą gamtos objektą, pvz., virusą, pelėsį ar bakteriją, ir jų veiklos sukeliamas pasekmes, pasirinkimas, vaizdingumas, paprastumas ir įtaigumas yra vienas iš ugdymo sėkmės garantų. Toks dalyko išdėstymas žymiai ilgiau išlieka žmonių vaizduotėje, įsirežia į atmintį.

Jeigu kalbėsime apie mikroorganizmus ir pabrėšime, kad jie nematomi, tai kiekvienam kils klausimas, kaip jie atrodo. Pateikus keletą nuotraukų, pirmosiose matyti, kaip mikroorganizmai auga (1 pav.), mikroskopijos metodais užfiksuotas jų vaisiakūnių susidarymas (2 pav.). Taip tampa aiškiau ir suprantamiau, apie ką lektorius ar mokytojas kalba. Kiekvienas ugdymas įgauna realesnę prasmę, jeigu ugdomasis asmuo pats savo rankomis gali atlikti tuos procesus, kurie įgalina išskirti bakterijas ar pelėsius iš vieno ar kito objekto, pvz., nuo savo odos, tarpupirščių, rankų, dantų ir kitų kūno vietų, įvairių aplinkos objektų. Tokiais atvejais yra prasminga vaikų darželiams ar mokykloms sudaryti sutartis su atitinkamo profilio mokslo ar gamybinėmis įstaigomis ir nors vieną kartą leisti žmogui įsitikinti, kad supuvusioje bulvėje, morkoje ar obuolyje, ar tarpupirštyje yra gyvas pasaulis.

Seikintina, kai vidurinių mokyklų aukštesniųjų klasių moksleiviai, mokytojo skatinami, susidomi nematomu mikroorganizmų pasauliu ir kreipiasi į mokslo įstaigas jiems padėti. Atsakyti tokiais atvejais yra sunku. Tokiu pavyzdžiu gali būti dvi merginos – Ieva Sakalaitė ir Dalia Brazdžiūnaitė iš Utenos Adolfo Šapokos gimnazijos, jos prieš kelis metus važinėjo į Vilniuje esantį Botanikos institutą ir parengė darbą, susijusį su aplinkos mikroorganizmų tyrimais. Tai jos įvykdė sėkmingai.

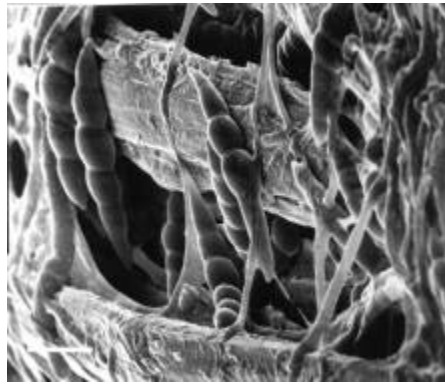
Kuo daugiau žinių įgis ir tiesioginio sąlyčio su mikroorganizmais patirs jauni žmonės besimokydami mokykloje, tuo lengviau jiems bus jausti ir priimti teisingus sprendimus aplinkos mikroorganizmų apsuptyje: kai vaikai susirgs infekcine liga, maisto produktai suges, augalų lapai taps dėmėti ir pradės kristi, užmaišyta duona ar pyragas nepakils, sultys prarūgs, sienos tinkas pasidengs dėmėmis ir pan.



1 pav. Mikroskopinių grybų 53. *Penicillium* spp., 127. *Paecilomyces* spp., 150. *Trichoderma* spp., 83. *Mortierella* spp., 72. *Exophiala* spp., 124. *Aureobasidium* spp. kolonijos, išaugintos ant agarizuotų terpių: A. Salyklo ekstrakto, B. Sintetinės Čapeko, C. Kukurūzų ekstrakto



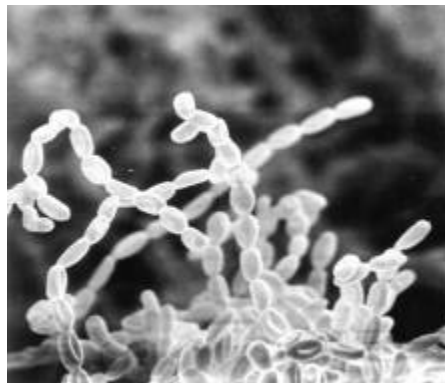
1



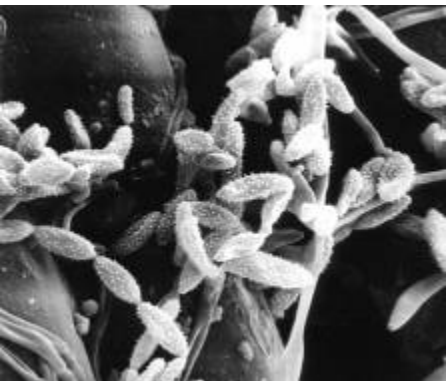
2



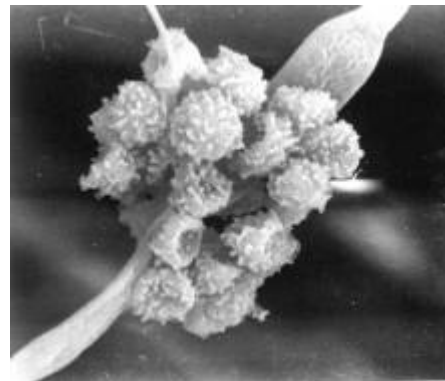
3



4



5



6

2 pav. Mikroskopinių grybų vaisiakūnių (konidijų) susidarymo ypatybių mikroskopinis vaizdas: 1. *Penicillium* spp., x 500, 2. *Fusarium* spp., x 1000, 3. *Metarrhizium* spp., x 2000, 4. *Exophiala* spp., x 2000, 5. *Scolecobasidium* spp., x 1800, 6. *Periconia* spp., x 2000

Šiuolaikinės technologijos priemonės įgalina pažinti ne tik išorinius morfologinius vadinamus mikroorganizmų savitumus, bet leidžia įsigilinti į vidinę jų sandarą, tirti jų prigimtį

lemiančius ląstelės organoidus, jų struktūrą. Mikroorganizmai tapo labai patogiu molekulinės biologijos objektu. Tai lėmė jų greitas dauginimasis, sugebėjimas įsisavinti įvairius substratus, savita reakcija į įvairių išorės veiksnių poveikį. Mikroorganizmai atskleidžia daug gyvojo pasaulio paslapčių, įgalinančių reguliuoti medžiagų apykaitos procesus, stabdyti vėžinių ląstelių intensyvų dauginimąsi, išgydyti įvairias ligas, klonuoti gyvas būtybes ar net žmogų.

Dažnai mikroorganizmai yra pirmieji pagalbininkai žmogaus ūkinėje veikloje: be mikroorganizmų neiškeptume duonos, nepasigamintume geros, alaus, vyno, neturėtume daugelio vaistų, maisto produktų, augimo stimuliatorių, fermentų, vitaminų ir daugybės kitų žmonėms būtinų produktų. Vadinti mikroorganizmus priešais ar draugais, nuspręsti sunku, nes jų veikla lemia aplinkoje nuolat vykstančius medžiagų apykaitos procesus, padeda išsaugoti pusiausvyrą tarp gyva ir negyva.

Ugdant jaunas žmones – būsimą mūsų visuomenę, visa tai turi būti pateikta labai paprastai, suprantamai, su gyvais pavyzdžiais ir įtaigia nuostata, kad kiekvienas asmuo įsitikintų, kad nematomas mikroorganizmų pasaulis yra lygiavertė nedalomo pasaulio dalis, be kurios pastarasis egzistuoti negali.

Apibendrinimas

Ruošiant ir realizuojant visuomenės ugdymo programas reikėtų daugiau vietos jose skirti mikroorganizmų pasauliui, kuris žmonių gyvenime ir veikloje yra labai svarbus veiksnys, dažnai lemiantis gyvenimo sėkmę ar net gyvybę.

Šio ugdymo pagrindus reikėtų kloti pačioje pasaulio sąmoningo suvokimo pradžioje, remiantis gyvais gyvenimiškais pavyzdžiais, nuspalvintais susidomėjimą skatinančiais atspalviais, palaipsniui sampratą plečiant ir tobulinant priežastingumo paieškų linkme, pasitelkiant žmonių sukauptas žinias ir patirtį.

Kiekvienas sąmoningas visuomenės narys privalo pažinti mikroorganizmų procesus ir jų pasekmes bei mokėti sąmoningai pasinaudoti juos reguliuojančiomis priemonėmis, siekdamas nesukelti pavojaus savo ir kitų sveikatai ir išvengti ekonominių nuostolių.

Literatūra

Mikrobiologiniai medžiagų pažeidimai Sudaryt. A. Lugauskas ir kt. (1997). Vilnius: Valstiečių laikraštis.

Lugauskas A., Paškevičius A., Repečkienė J. (2002). *Patogeniški ir toksiški mikroorganizmai žmogaus aplinkoje*. Vilnius: Aldorija.

Summary

MICROORGANISMS IN PROGRAMMES OF NATURAL SCIENCES EDUCATION

Albinas Lugauskas

Institute of Botany, Vilnius, Lithuania

Plenty of factors occurring in human environment can influence the activities and health of people, damage the produced goods and inevitably destroy plans of future. Microorganisms that surround people should be treated as an active component of human nature. Majority of them are invisible to men, their activity is not felt and the significance is underestimated until one meets with the consequences caused by microorganism action: plant yield destroyed, carefully fostered animals suddenly die, children or other close people get sick. Here one encounters a vast, hardly familiar and hazardous world of

microorganisms, which has been heard of, but has received little attention. Due the immense diversity and versatile possibilities of action microorganisms acquire outstanding power and significance in the permanent processes of mater turnover, draw attention and enable to include this issue into programs of public education.

Key words: *science education, microorganisms.*

Received 15 March 2007; accepted 28 September 2007



Dr. Albinas Lugauskas
Laboratory of Biodeterioration Research,
Institute of Botany
Žaliųjų Ežerų Street 49,
LT-08406 Vilnius, Lithuania
E-mail: lugauskas@botanika.lt