

Kėnio eterinio aliejaus poveikis mikroskopinių grybų augimui

Vilija Snieškienė, Antanina Stankevičienė, Kęstutis Žeimavičius

Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sodas, Ž. E. Žilibero 6, LT 46324, Kaunas;
v.snieskiene@bs.vdu.lt

Anotacija

Dalis mikroskopinių grybų yra žemės ūkio produkcijos gadintojai. Vienas iš būdų, mažinančių grybų daromą žalą, galėtų būti eterinių aliejų panaudojimas. Pradinis tyrimų etapas – eterinių aliejų poveikio grybams *in vitro* tyrimas.

Šio darbo tikslas buvo ištirti sibirinio kėnio (*Abies sibirica*) aliejaus lakiųjų medžiagų poveikį grybams, išskirtiems iš obuolių, porų, morkų ir svogūnų.

Tyrimai atlikti 2008–2009 m. Buvo tiriami šie mikroskopiniai grybai: *Penicillium roquefortii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus flavus* var. *oryzae*, *Mortierella hyalina* var. *hyaline*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sporotrichum aurantiacum*, *Phoma exigua*, *Clonostachys rosea* f. *catenulata*. Grybai buvo išskirti iš pūvančių augalų dalių.

Tiriamų rūšių grybai buvo auginami ant bulvių dekstrozės agarizuotos terpės. Aliejus buvo lašinamas ant Petri lėkštelių dangtelių trimis variantais: po 0,005; 0,01 ir 0,015 ml. Buvo apskaičiuojamas aliejaus inhibicinis aktyvumas (R).

Sibirinio kėnio eterinio aliejaus lakiosios medžiagos visų tirtų aštuonių rūšių mikroskopinių grybų, išskirtų iš daržovių ir vaisių, grybienos augimą veikė fungistatiškai, bet nevienodai stipriai. Labiausiai stabdė *Penicillium roquefortii* grybienos augimą, silpniausiai – *Mortierella hyalina* var. *hyalina*. Sibirinio kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikis buvo didžiausias po 4 dienų inkubacijos. Eterinių aliejų veikimo stiprumas priklausė nuo lakiųjų medžiagų kiekio grybų aplinkoje: kuo didesnė koncentracija, tuo didesnis inhibicinis aktyvumas.

Reikšminiai žodžiai: sibirinio kėnio eterinis aliejus, grybai, inhibicinis aktyvumas.

ĮVADAS

Eteriniai aliejai – sudėtingi įvairios cheminės struktūros medžiagų mišiniai, iki šiol ne visų jų sudėtis yra žinoma. Dalis šių medžiagų yra lakios ir turi specifinį kvapą (Ragažinskienė ir kt., 2005; Йорданов и др., 1976). Iš skirtingų augalų išskirtų eterinių aliejų antimikrobinės

savybės ir dozės yra labai nevienodos, todėl atliekama daug laboratorinių tyrimų *in vitro*, nes svarbu išbandyti kuo daugiau augalų eterinių aliejų poveikį ir kuo įvairesniems mikroorganizmams.

Augalų išskiriamos lakiosios medžiagos įvairiems tikslams naudojamos jau beveik 4000 metų (Hansel et al., 1999). Susidomėjimas eteriniais aliejais kaip antimikrobinėmis medžiagomis didėja. Lietuvoje ir užsienyje atliekami nauji tyrimai, kuriuose išbandomas įvairių augalų eterinių aliejų poveikis vis kitų rūšių mikroorganizmams.

Iš kai kurių augalų eteriniai aliejai išgaunami jau gana seniai, o paskutiniu metu išbandomos naujos eterinių aliejų panaudojimo sritys: bandoma, kaip eteriniai aliejai veikia iš patalpų (Mickienė ir kt., 2007; Motiejūnaitė et al., 2003; Motiejūnaitė ir kt., 2004), maisto produktų (Šarkinas ir kt., 2003) išskirtus mikroorganizmus. Gaunami teigiami rezultatai – augalų eteriniai aliejai daugumos žalingų mikroorganizmų augimą stabdo, o kai kuriuos mikroskopinius grybus veikia fungicidiškai.

Įvairūs augalai eterinių aliejų sukaupia nevienodai gausiai. Kai kurių šeimų augalai jų išskiria ypač daug. Antimikrobinėmis savybėmis pasižymi ir spygliuočių išskiriamos medžiagos. Pirmiausiai praktiškai buvo panaudojamos vietos, kuriose augo pušys, kadagiai, kėniai ar kiti spygliuočiai, prie jų įruošiant sanatorijas ar kitokias gydyklas. Vėliau iš šių augalų išskirtus eterinius aliejus pradėta naudoti parfumerijoje, medicinoje (Price, Price, 2007), ypač aromaterapijoje (Motiejūnaitė ir kt., 2004).

Patogeniniai mikroorganizmai padaro daug žalos ir augalams. Fitopatogeniniai grybai ir bakterijos sumažina derlius, nukenčia augalų dekoratyvumas bei augalinės žaliavos kokybę. Be cheminių augalų apsaugos priemonių nuolat ieškoma ir kitų, ne tokių žalingų aplinkai ir žmogui priemonių, galinčių sumažinti neigiamą patogenų poveikį, apriboti jų plitimą. Augalų apsauga nuo ligų – taip pat viena iš galimų eterinių aliejų panaudojimo sričių, nes manoma, kad, be kitų eterinių aliejų funkcijų, jie reikalingi augalui gintis nuo ligų sukėlėjų ir kenkėjų. Tai patvirtina ir įvairių autorių atlikti tyrimai (Antonov et al., 1997; Bartynska, 1999; Klimach et al., 1996; Simoni et al., 1993). Kol kas eterinių aliejų panaudojimo galimybės augalų ir augalinės žaliavos apsaugai, palyginus su kitomis jų panaudojimo sritimis, gerokai mažiau ištirtos.

Viena svarbiausių priežasčių, trukdančių panaudoti eterinius aliejus augalų apsaugai, yra aliejų lakiųjų medžiagų nestabilumas. Šios eterinių aliejų savybės ne taip trukdytų naudoti aliejus uždaroje patalpose, pavyzdžiui, daržovių ir vaisių saugyklose. Išaugintos žemės ūkio produkcijos išsaugojimas – svarbi problema, kurią sprendžiant paskutiniu metu stengiamasi naudoti kuo mažiau chemikalų, pavojingų žmonių sveikatai. Esame išbandę kelių rūšių augalų eterinių aliejų poveikį kai kurių iš gendančių daržovių ir vaisių išskirtų rūšių grybams (Snieškienė et al., 2003; Snieškienė et al., 2008) ir manome, kad panašius bandymus verta tęsti.

Darbo tikslas – nustatyti sibirinio kėnio (*Abies sibirica* Ledeb.) aliejaus lakiųjų medžiagų poveikį mikroskopinių grybų (8 rūšių), išskirtų iš vaisių ir daržovių, grybienos augimui.

METODIKA

Tyrimai buvo atlikti 2008–2009 m. Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode Augalų patologijos mokslo sektoriuje. Tirtas šių mikroskopinių grybų micelio augimas sibirinio kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų aplinkoje: *Penicillium roquefortii* Thom – išskirtas iš obuolių; *Aspergillus flavus* Link. – iš porų ir svogūnų; *A. flavus* var. *oryzae* (Ahlb.) Kurzman, M. J. Smiley, Robnett & Wicklow (sin. *A. oryzae* (Ahlb. E. Cohn) – iš morkų; *Mortierella hyalina* var. *hyalina* (Harz) W. Gams (sin. *M. hygrophila* Linnem., *M. hyalina* (Harr) W. Gams) – iš obuolių; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary – iš morkų; *Sporotrichum aurantiacum* (Bull.) Fr. – iš morkų; *Phoma exiqua* Sacc – iš obuolių; *Clonostachys rosea* f. *catenulata* (J. C. Gilman & E. V. Abbott) Schroers (sin. *Gliocladium catenulatum* J. C. Gilman & E. V. Abbott) – iš morkų. Visos daržovės ir vaisiai, iš kurių išskirti grybai, buvo pažeisti puviniai.

Mikroskopiniai grybai buvo identifikuoti naudojant apibūdintojus (Boerema et al., 2004; Ellis, 1976; Klich, 2007; Lugauskas ir kt., 2002; Samson et al., 2000); naujais pavadinimais pateikti pagal *Index Fungorum* (2004).

Kėnio eterinis aliejus išskiriamas iš sibirinio kėnio (*Abies sibirica*) spyglių ir jaunų ūglių (gamintojas „ALMEDA“, Rusija) bei gamintojo

rekomenduojamas kaip antiseptinė priemonė naudoti medicinoje ir parfumerijoje.

Grybai buvo auginami 90 mm skersmens Petri lėkštelėse ant agarizuotos bulvių dekstrozės terpės (Билай, 1982).

Kadangi šio darbo tikslas buvo tirti kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikį grybienos augimui, todėl aliejus buvo pilamas ne į terpę, o lašinamas ant Petri lėkštelių dangtelių. Buvo trys bandymo variantai naudojant skirtingus aliejaus kiekius: 0,005; 0,01 ir 0,015 ml. Užsėjus grybu ir užlašinus aliejų, lėkštelės užsandarinamos ir apverčiamos. Grybai auginami termostate, tamsoje (temperatūra 26 ± 2 °C). Kolonijų dydis buvo pradėtas matuoti po keturių dienų. Buvo lyginamas kontrolinėse lėkštelėse (lėkštelės užsėtos grybu, bet be aliejaus) išaugusios grybienos skersmuo su grybiena, veikiama aliejaus lakiųjų medžiagų. Tiriami grybai išaugina skirtingas kolonijas, kurios auga nevienodu greičiu. Po keturių dienų inkubacijos kiekvienos tirtos grybų rūšies vidutinis grybienos skersmuo kontrolinėse lėkštelėse buvo: *Penicillium roquefortii* – 8,3 mm; *Clonostachys rosea* f. *catenulate* – 21,0 mm; *Phoma exiqua* – 25,0 mm; *A. flavus* var. *oryzae* – 32,8 mm; *Sporotrichum aurantiacum* – 35,0 mm; *Aspergillus flavus* – 50,3 mm; *Mortierella hyalina* var. *hyaline* – 80,3 mm; *Sclerotinia sclerotiorum* – 85,0 mm. Aliejaus lakiųjų medžiagų poveikiui nustatyti buvo apskaičiuotas inhibicinis aktyvumas (%) pagal šią formulę (Билай, 1982):

$$R = (D_0 - D) / D_0 \times 100$$

R – inhibicinis aktyvumas (%),

D_0 – kontrolinės kolonijos skersmuo (mm),

D – tiriamos kolonijos skersmuo (mm).

Statistiniai skaičiavimai atlikti pagal *Exel* (90.6926 SP-3) programą.

REZULTATAI

Buvo nustatyta, kad sibirinio kėnio aliejaus lakiosios medžiagos stabdė visų 8 tirtų mikroskopinių grybų grybienos augimą. Inhibicinis aktyvumas priklausė nuo kelių veiksnių: 1) aliejaus lakiųjų medžiagų koncentracijos lėkštelėje; 2) tiriamo grybo rūšies ir 3) inkubacijos laiko.

Kuo didesnė kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų koncentracija buvo lėkštelėje, tuo mažesnė grybo kolonija išaugo. Mažiausio skersmens kolonijos išaugo lėkštelėse, kuriose buvo daugiausiai aliejaus (0,015 ml) (1 lentelė).

1 lentelė. Sibirinio kėnio (*Abies sibirica*) aliejaus lakiųjų medžiagų poveikis mikroskopinių grybų, išskirtų iš daržovių ir vaisių, grybienos augimui

Table 1. The effect of the oil *Abies sibirica* on fungi isolated from the vegetables and fruits

Grybo rūšis <i>Fungi species</i>	Aliejaus kiekis, ml <i>Oil quantity, ml</i>	Inhibicinis aktyvumas po dienų, % <i>Inhibitory effect after days</i>		
		4	7	14
<i>Aspergillus flavus</i>	0,005	59,6±10,04	70,2±16,32	47,1±16,41
	0,01	65,2±11,05	71,4±15,46	55,9±15,95
	0,015	67,2±9,95	77,1±10,95	67,6±12,33
<i>Aspergillus flavus</i> var. <i>oryzae</i>	0,005	13,7±13,15	7,0±17,51	0
	0,01	35,0±11,65	44,0±10,04	0
	0,015	48,7±14,77	14,8±13,67	0
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>catenulata</i>	0,005	12,9±15,95	21,7±16,84	17,3±13,42
	0,01	33,3±13,00	29,9±15,37	26,8±15,95
	0,015	70,0±12,97	78,8±14,61	53,7±13,55
<i>Mortierella</i> <i>hyalina</i> var. <i>hyalina</i>	0,005	0,4±10,04	0	0
	0,01	17,4±15,95	0	0
	0,015	34,2±16,66	0	0
<i>Penicillium</i> <i>roquefortii</i>	0,005	100	100	33,5±10,04
	0,01	100	100	41,5±15,95
	0,015	100	100	62,8±14,77
<i>Phoma exigua</i>	0,005	46,2±15,45	25,5±16,75	3,7±17,95
	0,01	51,6±14,77	58,6±14,65	19,9±12,35
	0,015	57,1±10,92	67,3±13,91	26,3±17,28
<i>Sclerotinia</i> <i>sclerotiorum</i>	0,005	71,8±11,70	8,2±15,75	0
	0,01	82,0±15,95	8,2±11,99	0
	0,015	94,1±16,32	16,5±14,85	0
<i>Sporotrichum</i> <i>aurantiacum</i>	0,005	60,6±13,64	33,9±15,15	24,1±14,77
	0,01	87,7±11,75	54,6±17,95	35,3±16,31
	0,015	92,0±10,04	61,4±13,35	37,3±15,95

Skirtingų rūšių ir net formų grybai į kėnio aliejaus lakiąsias medžiagas reagavo nevienodai. Stipriausiai buvo paveiktas *Penicillium roquefortii* grybienos augimas – pirmas 7 dienas grybienei visai neaugo ir tik vėliau pradėjo šiek tiek augti (R nuo 33,5 % (0,005 ml aliejaus) iki 62,8 % (0,015 ml)). Aliejaus lakiosios medžiagos stipriai neigiamai veikė ir *Sporotrichum aurantiacum* grybienos augimą. Mažiausią įtaką tirtas aliejus darė *Mortierella hyalina* var. *hyaline* grybienos augimui – tik pirmas 4 dienas aliejaus lakiųjų medžiagų veikiamai grybienei šiek tiek lėčiau augo (R nuo 0,4 % (0,005 ml aliejaus) iki 34,2 % (0,015 ml)), bet greit jos augimas visai nesiskyrė nuo kontrolinėse lėkštelėse auginamos grybienos (R=100%). Smarkiai skyrėsi net tos pačios grybų rūšies – *Aspergillus flavus* varieteto *oryzae* grybienos augimas: varieteto grybienei gerokai atsparesnė kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikiui (1 lentelė).

Lakiosios eterinių aliejų medžiagos aplinkoje greit išsisklaido, todėl ir jų poveikis neilgalaikis. Visų mikroskopinių grybų rūšių grybienos augimui aliejaus lakiųjų medžiagų poveikis einant laikui silpnėjo, bet nevienodai. Po 14 dienų aliejaus lakiosios medžiagos nustojo stabdyti trijų rūšių grybų (*Aspergillus flavus* var. *oryzae*, *Mortierella hyalina* var. *hyalina* ir *Sclerotinia sclerotiorum*) grybienos augimą. O *Aspergillus flavus* grybienos augimui neigiamas kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikis ir po 14 dienų nelabai sumažėjo.

REZULTATŲ APTARIMAS

Eterinių aliejų poveikis mikroskopiniams grybams priklauso nuo grybo rūšies ir nuo augalo, iš kurio išskirtas eterinis aliejus, rūšies. Pavyzdžiui, kėnio aliejaus lakiosios medžiagos mažiausiai stabdė *Mortierella hyalina* var. *hyalina* grybienos augimą. Anksčiau mūsų atliktų tyrimų duomenimis, šios rūšies grybai visai neatsparūs rozmarino (*Rosmarinus officinalis*) ir eukalipto (*Eucalyptus globulus*) eterinių aliejų lakiųjų medžiagų poveikiui (Survilienė ir kt., 2009). Galbūt šios rūšies grybai atsparūs spygliuočių eterinių aliejų poveikiui, nes ir eglės (*Picea abies*) eterinis aliejus *Mortierella hyalina* var. *hyalina* grybienos augimą veikė nedaug (Survilienė ir kt., 2009).

Daug autorių iš įvairių šalių yra aprašę eterinių aliejų poveikį mikroorganizmams. Eteriniai aliejai yra labai sudėtingos medžiagos, todėl išbandomi įvairūs eterinių aliejų poveikio įvertinimo būdai (Antonov et al., 1997; Билай, 1982; Мотеюнайте и др., 2004). Mes išbandėme sibirinio kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikį. Nors lakiosios medžiagos aplinkoje išsilaiko neilgą laiką, bet ir jas Lietuvoje jau bandoma pritaikyti praktiškai – profilaktikai nuo paukščių ligų (Mickienė ir kt., 2007). Galbūt panašiai būtų galima eterinius aliejus pritaikyti ir daržovių apsaugai. Tik reikia surasti efektyviai fungistatiškai ar fungicidiškai veikiančius aliejus.

IŠVADOS

1. Sibirinio kėnio aliejaus lakiosios medžiagos visų tirtų aštuonių rūšių mikroskopinių grybų, išskirtų iš daržovių ir vaisių, grybienos augimą veikė fungistatiškai, bet nevienodai stipriai. Labiausiai stabdė *Penicillium roquefortii* grybienos augimą (R visų trijų variantų vidurkis 81,97 %). Mažiausiai – *Mortierella hyalina* var. *hyalina* (R vidurkis 5,77 %).

2. Sibirinio kėnio aliejaus lakiųjų medžiagų poveikis buvo didžiausias po 4 dienų inkubacijos (R nuo 12,9 %, *Clonostachys rosea* f. *catenulata*, kai aliejaus 0,005 ml iki 100 % *Penicillium roquefortii* visuose variantuose) ir vėliau mažėjo. Po 14 parų aliejus neturėjo neigiamos įtakos *Aspergillus flavus* var. *oryzae*, *Mortierella hyalina* var. *hyalina* ir *Sclerotinia sclerotiorum* grybienos augimui.

3. Eterinių aliejų veikimo stiprumas priklausė nuo lakiųjų medžiagų kiekio grybų aplinkoje: kuo didesnė koncentracija, tuo didesnis inhibicinis aktyvumas. Kai lakiųjų medžiagų koncentracija didžiausia (0,05 ml aliejaus), inhibicinis aktyvumas vidutiniškai didesnis – nuo 7,76 % (*Aspergillus flavus*) iki 37,5 % (*Clonostachys rosea* f. *catenulata*), palyginus su mažiausia aliejaus koncentracija (0,015 ml).

LITERATŪRA

ANTONOV, A.; STEWART, A.; WALTER, M. 1997. Inhibition of conidium germination and mycelial growth of *Botrytis cinerea* by natural products. *Practical 50th New Zealand Plant Protection Conference*, p. 159–164.

- BARTYNSKA, M. 1999. Effectiveness of Essential Oils in the Control of Fungi Isolated from Orchid Plants. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Biological Sciences*, Vol. 47(2–4), p. 123–127.
- BOEREMA, G. H.; GRUYTER, J. DE; NOORDELOOS, M. E.; HAMERS, M. E. C. 2004. *Phoma Identification Manual*. Cambridge, 456 p. ISBN 0 85199 743 0.
- ELLIS, M. B. 1976. *More Dematiaceous Hyphomycetes*. Kew, 507 p. ISBN 0 85198 365 0.
- HANSEL, R.; STICHER, O.; STEINEGGER, E. 1999. *Pharmacognosie-Phytopharmazie*. Berlin, 695 p. ISBN 3-540-65262-0.
- INDEX FUNGORUM. 2004. CABI Bioscience Databases. Prieiga per internetą: www.indexfungorum.org.
- KLICH, M. A. 2007. *Identification of common Aspergillus species*. Utrecht, 384 p. ISBN 90-70351-46-3.
- KLIMACH, A.; GORA, J.; WIECZOREK, W. 1996. Wpływ olejków eterycznych na organiczanie występowania niektórych chorób grzybowych i bakteryjnych roślin. *Pestycydy*, Vol. 1, p. 45–54.
- LUGAUSKAS, A.; PAŠKEVIČIUS, A.; REPEČKIENĖ, J. 2002. *Patogeniški ir toksiški mikroorganizmai žmogaus aplinkoje*. Vilnius, 434 p. ISBN 9986-820-28-6.
- MICKIENĖ, R.; ŠIUGŽDAITĖ, J.; BAKUTIS, B. 2007. Eterinių aliejų poveikis mikromicetams, išskirtiems iš paukštynų oro. *Veterinarija ir zootechnika*, t. 40(62), p. 49–54.
- MOTIEJŪNAITĖ, O.; KALĖDIENĖ, L. 2003. Antimicrobial Activity of *Lamiaceae* Plant Essential Oils on *Aspergillus niger* Growth. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Biological Sciences*, Vol. 51(3), p. 59–64.
- MOTIEJŪNAITĖ, O.; PEČIULYTĖ, D. 2004. *Pinus sylvestris* L. fungicidai – patalpų oro kokybei gerinti. *Medicina*, t. 40(8), p. 787–794.
- PRICE, S.; PRICE, L. (ed.). 2007. *Aromatherapy for health professionals*. Elsevier, 559 p. ISBN 10: 0-443-10134-5 ISBN 13: 9780443101342.
- RAGAŽINSKIENĖ, O.; RIMKIENĖ, S.; SASNAUSKAS, V. 2005. *Vaistinių augalų enciklopedija*. Kaunas, 439 p. ISBN 9955-575-73-5.
- SAMSON, R. A.; PITT J. I. (ed.). 2000. *Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification*. Baarn, 510 p. ISBN 90-5823-159-3.
- SIMONI, M.; REUVENI, R.; RAVID, U. 1993. Growth inhibition of plant pathogenic fungi by essential oils. *Hassadeh*, Vol. 74(3), p. 306–308.
- SNIEŠKIENĖ, V.; STANKEVIČIENĖ, A.; JURONIS, V. 2003. Growth of Micromycetes Fungi in the Presence of Essential Oils. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Biological Sciences*, Vol. 51(3), p. 281–285.

SNIEŠKIENĖ, V.; STANKEVIČIENĖ, A.; VARKULEVIČIENĖ, J. 2008. The effect of the essential oils on micromycetes isolated from plants. *Žemdirbystė*, t. 95(3), p. 447–452.

SURVILIENĖ, E.; VALIUŠKAITĖ, A.; SNIEŠKIENĖ, V.; STANKEVIČIENĖ, A. 2009. Effect of essential oils on fungi isolated from apples and vegetables. *Sodininkystė ir daržininkystė. Mokslo darbai*, t. 28(3), p. 227–234.

ŠARKINAS, A.; ŠIPAILIENĖ, A. 2003. Maisto saugumo didinimas natūralių medžiagų priedais. *Veterinarija ir zootechnika*, t. 22(44), p. 29–32.

БИЛАЙ, В. И. (ред.). 1982. *Методы экспериментальной микологии*. Киев, 552 с.

ЙОРДАНОВ, Д.; НИКОЛОВ, П.; БОЙЧИКОВ, А. 1976. *Фитотерапия. Медицина и физкультура*. София, 348 с.

МОТЕЮНАЙТЕ, О.; ПЯЧЮЛИТЕ, Д. 2004. Фунгицидные свойства можжевельников (*Juniperus*). *Успехи медицинской микологии*. т. 3, с. 65–67.

THE EFFECT OF *ABIES SIBIRICA* VOLATILE OIL ON GROWTH MICROSCOPIC FUNGI

Vilija Snieškienė, Antanina Stankevičienė, Kęstutis Žeimavičius

Summary

Some of microscopic fungi are destroyers of the agricultural products. One of the ways to reduce their damage could be the use of volatile oil. The initial stage of research is testing how oil affects fungi *in vitro*.

Our aim was to investigate the effect of volatile fraction of *Abies sibirica* oil on microscopic fungi isolated from apple, leek, carrot, and onion.

Researches were made in 2008–2009. Tested fungi were as follows: *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus flavus* var. *oryzae*, *Mortierella hyalina* var. *hyaline*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sporotrichum aurantiacum*, *Phoma exiqua*, *Clonostachys rosea* f. *catenulata*. All parts of the plant from which fungi were isolated were injured by rot.

Fungi of the tested species grow on the potato dextrose agar medium in different colonies, which grow at different speed. The oil was dripped on the covers of Petri dishes. There were three different variations taking the different portions of oil: 0.005, 0.01 and 0.015 ml.

It was calculated the inhibitory activeness (R).

Mycelium from all eight tested species of microscopic fungi from vegetables and fruits were inhibited by volatile fraction of *Abies sibirica* oil. The inhibiting effect

was fungistatic but the degree of it differed. The growth of *Penicillium roquefortii* was mostly inhibited. And the smallest effect was shown on *Mortierella hyalina* var. *hyalina*. The biggest effect of *Abies sibirica* oil was after four days incubation. The effect depended on volatile fractions amount in fungi environment: the bigger concentration the bigger inhibited effect.

Key words: *Abies sibirica* volatile oil, fungi, inhibitory activeness.