

Plovimo ir dezinfekavimo medžiagų poveikis mikroskopinių grybų augimui

I. Mačionienė, J. Šalomskienė, L. Jakubauskienė

KTU Maisto institutas, Taikos pr. 92, LT-51180 Kaunas; mikrobjs@lmai.lt

Tirtas fungicidinių medžiagų poveikis mikroskopinių grybų augimui. Eksperimentui atlikti parinktos Lietuvos rinkoje realizuojamos naujos plovimo ir dezinfekavimo medžiagos: „IPA 300“, „F18 AIROL“, „FARMOSEPT“, „IPASEPT“, „PESETTI ANTIBACT“. Nustatyta, kad šių medžiagų vandeniniai tirpalai: „F18 AIROL“ – 0,3 %, „FARMOSEPT“ – 0,5 %, „IPASEPT“ – 0,5 %, „PESETTI ANTIBACT“ – 0,2 % bei „IPA 300“ slopino maisto produktuose aptinkamų mikroskopinių grybų *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium lavcudulum*, *Aspergillus camemberti*, *Penicillium granulatum* augimą. Testavimo kultūrą *Aspergillus niger* geriausiai slopino „FARMOSEPT“ preparatas. Darbo rezultatai svarbūs sprendžiant užteršimo technologiškai žalingais mikroorganizmais prevencijos klausimus.

Raktažodžiai: mikroskopiniai grybai, plovimo ir dezinfekavimo medžiagos, fungicidinis poveikis.

Įvadas

Mikroskopiniai grybai paplitę dirvožemyje ir kituose gamtiniuose substratuose, iš kur jie gali patekti į žmogaus gyvenamąsias ir darbo patalpas [1]. Dažniausiai maisto produktuose aptinkami *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Aureobasidium*, *Alternaria*, *Mucor* genčių mikroskopiniai grybai. Mikroskopinių grybų vystymuisi būtinas tinkamas mitybinis substratas, drėgmė ir temperatūra. Pasanen ir kt. (1992), Lugauskas ir kt. (1997) pažymi, kad dėl gerai išvystytų fermentinių sistemų mikroskopiniai grybai kolonizuoja ne tik natūralius substratus, bet ir įvairias sintetines medžiagas [1, 2]. Lacey, Magan (1991) kaip gyvybiškai svarbius mikroskopinių grybų vystymuisi nurodo drėgmę ir temperatūrą [3]. Daugelio mikroskopinių grybų rūšių vystymuisi optimali aplinkos temperatūra yra 20–30 °C [4]. Mikroskopinių grybų sporos pradeda vystytis esant 9–10 °C [5, 6].

Mikroskopiniai grybai, veikdami kaip technologiškai žalingi mikroorganizmai, ne tik sukelia maisto produktų skonio, kvapo ir išvaizdos ydas, bet ir sintetina toksiškus junginius bei užteršia jais. Kad būtų išvengta užteršimo mikroskopiniais grybais gamybos metu ir užtikrinta gaminamų maisto produktų kokybė, kuriami ir naudojami efektyvūs preparatai darbo paviršiams apdoroti.

Pastaruoju metu atliekami tyrimai rodo, kad efektingai mikroskopinių grybų vystymąsi stabdo fungicidinių poveikį turinčios plovimo ir dezinfekavimo medžiagos. Krasausko (2002) atlikti tyrimai parodė, kad Lietuvos rinkoje siūlomas

dezinfektantas „TH4+“ (1 %) visiškai stabdė *Aspergillus funigatus*, *Penicillium expansum*, *Rhizopus stolonifer* rūšių mikromicetų vystymąsi, tuo tarpu fungicidai „Flamenco“ (0,5 %) ir „Folicur BT“ (0,5 %) tik dalinai slopino mikroskopinių grybų vystymąsi [7]. Motiejūnaitė ir kt. (1999) nustatė, kad didžiausią fungistatinį aktyvumą *Aspergillus niger* ir *Penicillium paxilli* padermėms turėjo dezinfekavimo priemonės „Chloraminas-B“, „Domestos“ ir „Belizna“ [8]. Kiti autoriai [9, 10] pažymi, kad mikroskopinių grybų *Aspergillus tamarii*, *Aspergillus sydowi*, *Penicillium cyslopium*, *Penicillium funiculosium*, *Cladosporium cladosporioides* vystymąsi ant salyklo ekstrakto agarą visiškai slopino šie cheminiai junginiai bei preparatai: benzenkarboksirūgštis (1,0 %), „Kataminas AB“ (0,5 %), benzenkarboksirūgšties metilo esteris (0,25 %), p-hidroksibenzenkarboksirūgšties metilo esteris (1,5 %), timolis (0,25 %), „Euparen WP 50“ (0,25 %).

Į Lietuvos rinką nuolat įvežama naujų plovimo ir dezinfekavimo medžiagų, kurių fungicidinis efektyvumas nėra tikrintas arba tikrinamas pagal standartines metodikas (LST EN 1650, LST EN 1275), kuriose nurodyta viena testavimo kultūra – mikroskopinių grybų padermė *Aspergillus niger* ATCC 16404. Tikslinga patikrinti įvežamų plovimo ir dezinfekavimo medžiagų fungicidinį efektyvumą laboratorinėmis sąlygomis mikroskopinių grybų padermių, aptinkamų maisto produktuose, atžvilgiu.

Šio darbo tikslas – ištirti Lietuvos rinkoje realizuojamų naujų plovimo ir dezinfekavimo

medžiagų efektyvumą maisto produktuose aptinkamų mikroskopinių grybų augimui slopinti.

Medžiagos ir metodai

Tyrimai atlikti KTU MI Mikrobiologijos laboratorijoje.

Tyrimų objektai – mikroskopinių grybų padermės, plovimo ir dezinfekavimo medžiagos.

Ištirtos prekyboje siūlomos plovimo ir dezinfekavimo priemonės, skirtos mikroskopinių grybų augimui slopinti: „IPA 300“, „F18 AIROL“, „FARMOSEPT“, „IPASEPT“, „PESETTI ANTIBACT“. Tyrimams atrinktos maisto produktuose aptinkamos mikroskopinių grybų rūšys: *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium lavcudulum*, *Aspergillus camemberti*, *Penicillium granulatatum*. Mikroskopinių grybų padermės gautos iš Botanikos instituto kolekcijos. Plovimo ir dezinfekavimo priemonių fungicidiniam aktyvumui įvertinti taikytas difuzijos į agarą metodas (įdubų metodas). Mikroskopinių grybų kultūros augintos 25 °C temperatūroje 3–4 paras ant mielių ekstrakto, gliukozės, chloramfenikolio agaro (YGC Agar, *Merck* firmos). Užaugusios kultūros nuplautos steriliu fiziologiniu tirpalu ir paruoštos suspensijos, kuriose mikroskopinių grybų sporų skaičius siekė 10⁶–10⁷ KSV/ml. 1 ml paruoštos suspensijos buvo pilamas į 100 ml ištirpinto ir atvėsinto iki 45 °C temperatūros mielių ekstrakto, gliukozės, chloramfenikolio agaro ir gerai išmaišyta. Mikroskopinių grybų sporų suspensijos ir terpės mišinys išpilstytas po 10–12 ml į Petri lėkšteles. Terpei sustingus, joje padarytos 2 įdubos (8 mm spindulio). Į jas pilta po 0,1 ml atitinkamos koncentracijos (pagal gamintojo nurodymus) plovimo ir dezinfekavimo medžiagos vandeninio tirpalo. Fungicidinis aktyvumas įvertintas po 2, 3, 4 ar 6 parų pagal skaidrių zonų, susidariusių aplink įdubas, skersmenį, matuotą milimetrais. Kai aplink įdubas skaidrios zonos nesusidarė, daroma išvada, kad tirta priemonė neturi fungicidinio poveikio.

Keleto preparatų fungicidinis aktyvumas tirtas pilant juos į 45 °C temperatūros mielių ekstrakto, gliukozės, chloramfenikolio agarą. Sustingus terpei mikroskopinių grybų kultūros pasėtos dūrio į terpę metodu, ir pasėliai auginti 25 °C temperatūros termostate. Mikroskopinių grybų vystymosi intensyvumas stebėtas 3, 7, 14, 21 augimo parą ant terpės, į kurią įpilta tiriamojo preparato. Gautas rezultatas lygintas su kontroliniu bandymo variantu – mikroskopinių grybų augimu be tiriamosios medžiagos. Mikroskopinių grybų augimo slopinimas R (proc.) apskaičiuotas pagal formulę [10]:

$$R = \frac{(d_0 - d_1) \times 100}{d_0},$$

čia: d₀ – kolonijos skersmuo kontrolės sąlygomis;
d₁ – kolonijos skersmuo bandymo sąlygomis.

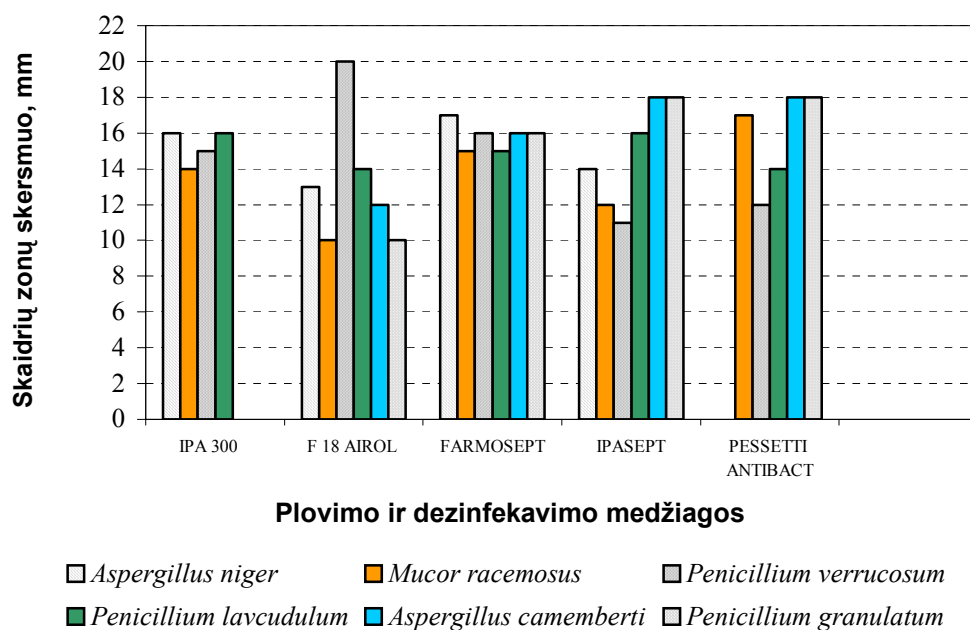
Rezultatai ir jų aptarimas

Į Lietuvos rinką įvežamos plovimo ir dezinfekavimo medžiagos, kurių fungicidinis efektyvumas tikrinamas naudojant vieną mikroskopinių grybų testavimo kultūrą *Aspergillus niger*. Atliekant tyrimus, modeliniuose bandymuose naudotos šešios mikroskopinių grybų kultūros, aptinkamos maisto, tarp jų pieno, produktuose. Atlikus tyrimus paaiškėjo, kad tirtos medžiagos slopino mikroskopinių grybų augimą.

Plovimo ir dezinfekavimo medžiagų „F18 AIROL“ (0,3 %), „FARMOSEPT“ (0,5 %), „IPASEPT“ (0,5 %), „PESETTI ANTIBACT“ (0,2 %), „IPA 300“ fungicidinis efektyvumas mikroskopinių grybų augimui pateiktas 1 paveiksle.

Ištirtos plovimo ir dezinfekavimo medžiagos „FARMOSEPT“, „IPASEPT“, „F18 AIROL“ turėjo fungicidinį poveikį ir slopino visų mikroskopinių grybų rūšių *A. niger*, *M. racemosus*, *P. verrucosum*, *P. lavcudulum*, *A. camemberti*, aptinkamų maisto produktuose, augimą. „FARMOSEPT“ geriausiai slopino *A. niger* rūšies augimą. Slopinimo zonos skersmuo siekė 17 mm. Į šio preparato sudėtį įeina natrio hidroksidas ir specialūs katijoniniai tenzidai, kurie turi geras dezinfekuojančias savybes ir yra nekenksmingi aplinkai. „IPASEPT“ sudėtyje yra ketvirtinių amonio junginių, alkilmetilbenzilamonio chlorido, polimerinių biguanidchloridų. Pastarasis preparatas gerai slopino *A. camemberti*, *P. granulatatum* rūšių vystymąsi. „F18 AIROL“, į kurio sudėtį įeina peroksiacto rūgštis, vandenilio peroksidas, sintetiniai tenzidai, gerai slopino *P. verrucosum* bei *P. lavcudulum* rūšių augimą.

Dezinfekuojančio tirpalo „IPA 300“ pagrindinė medžiaga – 2-propanolis. Ši plovimo ir dezinfekavimo medžiaga gerai slopino *A. niger* rūšies augimą, bet neturėjo fungicidinio poveikio *A. camemberti* ir *P. granulatatum* rūšims. Šiuo atveju slopinimo zonos nesusidarė. „PESETTI ANTIBACT“ – naujas dezinfekuojantis preparatas Lietuvos rinkoje. Jo sudėtyje yra katijoninių paviršiaus aktyviųjų medžiagų, nejoninių paviršiaus aktyviųjų medžiagų, nitriloacto rūgšties natrio druskų. Šis preparatas neturėjo fungicidinio poveikio *A. niger* padermei, tačiau slopino likusių mikroskopinių grybų rūšių augimą. Jautriausia tirtų plovimo ir dezinfekavimo priemonių fungicidiniame poveikiui buvo *P. lavcudulum*.



1 pav. Plovimo ir dezinfekavimo medžiagų įtaka mikroskopinių grybų augimui

Plovimo ir dezinfekavimo medžiagų „IPASEPT“, „F18 AIROL“ fungicidinis poveikis tirtas papildomai, įpylus jų į terpę ir stebint pasėtu dūrio į terpę metodu mikroskopinių grybų kultūrų augimą. Atlikus tyrimus nustatyta, kad „IPASEPT“ 0,5 % ir 1,0 % koncentracijos terpėje visiškai slopino visų tirtų mikroskopinių grybų kultūrų augimą. Slopinantis preparato poveikis išliko ir 21-ąją tyrimo parą. Analogiški tyrimai atlikti tiriant preparato „F18 AIROL“ fungicidinį poveikį. Tyrimo rezultatai parodė, kad esant 1,3 % „F18 AIROL“ koncentracijos terpėje, fungicidinis preparato poveikis išliko 21-ąją parą, ir mikroskopinių grybų kolonijos nesusiformavo. Vertinant kontrolines lėkštes tyrimo pabaigoje mikroskopinių grybų kolonijų dydis siekė 90×45 mm.

Literatūroje [10] rasta duomenų, kad mažesnės negu gamintojų nurodytos fungicidinių preparatų koncentracijos labai paspartino mikroskopinių grybų *Penicillium cyclopium*, *Aspergillus sydowi* augimą. Mūsų tyrimų atveju mažų šių preparatų koncentracijų fungicidinio poveikio mikroskopinių grybų rezultatai pateikti 1 ir 2 lentelėse. Iš lentelių duomenų matyti, kad septintąją augimo parą tirtosios 0,25 % („IPASEPT“) ir 0,1 % („F18 AIROL“) koncentracijos visiškai stabdė mikroskopinių grybų augimą. 14-ąją ir 21-ąją augimo parą preparatai iš dalies stabdė grybų augimą: esant terpėje „IPASEPT“ 0,25 % koncentracijai, mikroskopinių grybų augimo slopinimas buvo 66,2–92,0 %, o esant „F18 AIROL“ 0,1 % koncentracijai 75,6–95,3 %.

1 lentelė. „IPASEPT“ 0,25 % koncentracijos poveikis mikroskopinių grybų augimui

Mikroskopinis grybas	Mikroskopinių grybų augimo slopinimas (R), proc. iš kontrolinio varianto		
	Laikas		
	7 paros	14 parų	21 para
<i>Aspergillus niger</i>	100	98,6	92,0
<i>Mucor racemosus</i>	100	89,0	66,2
<i>Penicillium verrucosum</i>	100	95,3	88,6
<i>Penicillium lavcudulum</i>	100	96,4	92,0
<i>Aspergillus camemberti</i>	100	78,1	69,2
<i>Penicillium granulatum</i>	100	82,0	75,6

2 lentelė. „F18 AIROL“ 0,1 % koncentracijos poveikis mikroskopinių grybų augimui

Mikroskopinis grybas	Mikroskopinių grybų augimo slopinimas (R), proc. iš kontrolinio varianto		
	Laikas		
	7 paros	14 parų	21 para
<i>Aspergillus niger</i>	100	98,1	95,3
<i>Mucor racemosus</i>	100	92,0	89,2
<i>Penicillium verrucosum</i>	100	89,6	80,8
<i>Penicillium lavcudulum</i>	100	84,3	79,7
<i>Aspergillus camemberti</i>	100	81,6	75,6
<i>Penicillium granulatam</i>	100	92,3	84,3

Išvados

1. Nustatyta, kad plovimo ir dezinfekavimo medžiagų vandeniniai tirpalai: „F18 AIROL“ – 0,3 %, „FARMOSEPT“ – 0,5 %, „IPASEPT“ – 0,5 %, „PESETTI ANTIBACT“ – 0,2 %, bei „IPA 300“ slopino aptinkamų maisto produktuose mikroskopinių grybų *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium lavcudulum*, *Aspergillus camemberti*, *Penicillium granulatam* augimą. Testavimo kultūrą *Aspergillus niger* geriausiai slopino „FARMOSEPT“ preparatas.
2. Tyrimo pradžioje, septintą augimo parą, plovimo ir dezinfekavimo medžiagų „IPASEPT“ 0,25 % ir „F18 AIROL“ 0,1 % koncentracijos visiškai slopino mikroskopinių grybų augimą. 14-ąją ir 21-ąją augimo parą šie preparatai iš dalies stabdė grybų augimą: esant terpėje „IPASEPT“ 0,25 % koncentracijai, mikrosko-pinių grybų augimo slopinimas buvo 66,2–92 %, o esant „F18 AIROL“ 0,1 % koncentracijai, 75,6–95,3 %.

Literatūra

1. **Lugauskas A. ir kt.** Mikrobiologiniai medžiagų pažeidimai. Vilnius, 1997. 470 p.
2. **Pasanen A., Kalliokoski P., Juntinen M., Jantunen M.** Occurance and moisture requirements of microbial growth in building materials // International Biodeterioration. 1992. P. 273–283.
3. **Lacey J., Magan N.** Fungi in cereal grains: their occurrence and water and temperature relationships // Cereal Grain. Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and Storage. Chelkowski J. (Eds.) Elsevier, Amsterdam, 1991. P. 77–118.
4. **Brundrett G. W., Onions A. H. S.** Moulds in the home // Journal of Consumer Studies and Home Economics. 1980. Vol. 4. P. 311–321.
5. **Filtborg O., Frisvad J. C., Samson R. A.** Specific association of fungi to foods and influence of physical environmental factors // Introduction to Food- and Airborne Fungi. Samson R. A., Hoekstra E. S. (Eds.). Centraalbureau voor Schimmelcultures. Wageningen, The Netherlands, 2000. P. 306–320.

6. **Samson R. A., Hoekstra E. S., Filtborg O.** Introduction to Food- and Airborne Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures. Wageningen, The Netherlands, 2000. 390 p.
7. **Krasauskas A.** Maistinius ir pašarinius grūdus pažeidžiantys mikromicetai ir jų biologiniai ypatumai. Vilnius, 2002. 129 p.
8. **Motiejūnaitė O., Lugauskas A.** Detergentų poveikis mikromicetų vystymuisi // Ekologija. 1999. Nr. 3. P. 71–77.
9. **Stakėnienė J., Krištaponis A., Giedraitienė B.** Mikromicetų reakcija į kai kurias chemines medžiagas // Lietuvos jaunųjų botanikų darbai. Vilnius, 1997. P. 224–230.
10. **Krištaponis A.** Darbo ir gyvenamųjų patalpų mikromicetų rūšių sudėtis ir jų biologiniai ypatumai (toksiškumas, patogeniškumas, proteolitinis, lipazinis bei celiulazinis aktyvumas). Daktaro disertacijos santrauka. Vilnius, 2000. 128 p.

Pateikta spaudai 2004-04

I. Mačionienė, J. Šalomskienė, L. Jakubauskienė

IMPACT OF DETERGENTS ON THE GROWTH OF FUNGI

Summary

The impact of some newly produced detergents on the growth of fungi is reviewed in the paper. Five detergents („F18 AIROL“, „FARMOSEPT“, „IPASEPT“, „PESETTI ANTIBACT“ and „IPA 300“) that have recently appeared on the Lithuanian market were selected for experimentation. The following concentrations in a water based solution were found to inhibit the growth of fungi: 0.3 % – „F18 AIROL“, 0.5 % – „FARMOSEPT“, 0.5 % – „IPASEPT“, 0.2 % – „PESETTI ANTIBACT“, and „IPA 300“ was found to inhibit *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium lavcudulum*, *Aspergillus camemberti*, *Penicillium granulatam*. The „FARMOSEPT“ (0.5 %) was found to have the biggest fungicidal effect on the growth of fungi *A. niger*.

The results of the study are notable for the prevention of fungi growth in food products.

Keywords: detergents, fungicidal activity, fungi.

И. Мачионене, Й. Шаломскене, Л. Якубаускене

ВЛИЯНИЕ МОЮЩИХ И ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА РОСТ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ

Резюме

Исследовано влияние моющих и дезинфицирующих средств на рост микроскопических грибов. Для эксперимента было отобрано пять новых моющих и дезинфицирующих средств, реализуемых в Литве. Установлено, что водные растворы препаратов:

“F18 AIROL” – 0,3 %, “FARMOSEPT” – 0,5 %, “PASEPT” – 0,5 %, “PESETTI ANTIBACT” – 0,2 % и “IPA 300” ингибировали рост микроскопических грибов *Aspergillus niger*, *Mucor racemosus*, *Penicillium verrucosum*, *Penicillium lavcudulum*, *Aspergillus camemberti*, *Penicillium granulatum*. Препарат “FARMOSEPT” оказал наибольшее влияние на торможение роста *A. niger*. Результаты важны для предупреждения заражения пищевых продуктов технологически вредными микроорганизмами.