

## Utjecaj *Aloe vera* ekstrakata na porast fitopatogenih gljiva

### Sažetak

Ispitan je utjecaj tri ekstrakta dobivenih iz *Aloe vera* (miks, pulpa i sok) u tri različite koncentracije (103, 104 i 105) na porast micelija šest fitopatogenih gljiva: *Diaporthe helianthi*, *Phomopsis longicolla*, *Phomopsis viticola*, *Fusarium graminearum*, *F. verticilloides* i *F. solani*. Svi ekstrakti su pokazali određeni utjecaj na rast micelija gljiva, bilo da su ga inhibirali ili stimulirali. Utjecaj pojedinih ekstrakata ovisio je o koncentraciji, tipu ekstrakta i gljivičnoj vrsti. Na rast micelija *D. helianthi* najjači inhibični utjecaj imao je miks u koncentracij 103 i 105 i pulpa u koncentraciji 105. Na porast micelija *P. longicolla* najjači inhibični utjecaj su imali pulpa i sok u koncentraciji 104 i 104, dok je miks stimulirao rast micelija. Porast micelija *P. viticola* jedino je inhibirao sok u koncentraciji 104. Rast micelija *F. solani* i *F. verticilloides* su inhibirali svi ekstrakti dok je početni porast (drugi dan od inokulacije) micelija *F. graminearum* inhibirao miks, a od idućeg mjerjenja svi ekstrakti pokazuju stimulatívni utjecaj.

**Ključne riječi:** *Aloe vera*, fitopatogene gljive, inhibicija, ekstrakti, rast micelija

### Uvod

Sintetički fungicidi koji se koriste u borbi protiv fitopatogenih gljiva mogu doprinijeti povećanju uroda i kvaliteti usjeva. Međutim, povećana uporaba fungicida može dovesti do razvoja rezistentnih izolata patogenih gljiva (Staub, 1991.) te do akumulacije rezidua u hrani iznad dopuštene propisane količine (El-Nahhal, 2004.). Alternativa kemijskim fungicidima je primjena različitih spojeva i ekstrakata dobivenih iz biljaka (Kishore i Pande, 2004., Ravlić, 2011.).

Kako bi se smanjila uporaba kemijskih sredstava provode se brojna istraživanja o alternativnim načinima suzbijanja biljnih bolesti. Tako se sve češće spominju eterična ulja i ekstrakti različitih biljaka, pa tako i *Aloe vera* kao mogućnosti njihovog korištenja u provođenju mjera zaštite.

*Aloe vera*, punim nazivom *Aloe barbadensis* Miller, je višegodišnja biljka iz porodice *Liliaceae*. Smatra se kako potječe iz Sjeverne Amerike ili područja Nila u Sudanu. Rod *Aloe* obuhvaća više od 400 vrsta, među kojima su najpoznatije *Aloe vera*, *Aloe arborescens* i *Aloe chinensis* (Bozzi i sur., 2007.). Smatra se da je *Aloe vera* biološki najaktivnija (Yoshi, 1997., Yagi i sur., 1997.). Biljka se može razdvojiti na dva proizvoda: sok i gel. Sok, u literaturi nazvan i kao lateks, je gorki žuti eksudat kojeg luče listovi (Bozzi i sur., 2007.), dok je gel proziran i nalazi se u unutrašnjosti svježih listova (Reynolds i Dweck, 1999.).

Brojni znanstvenici su istraživali djelovanje *Aloe vera* ekstrakata na razne fitopatogene gljive. Tako su Saks i Barkai-Golan (1995.) uočili antigljivično djelovanje *Aloe vera* na *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* i *Colletotrichum coccodes*. Yoltana i Golan (1995.) su utvrdili da gel inhibira rast *Alternaria alternata* i *Penicillium digitatum*, dok je Cock (2008.) utvrdio da *Aloe vera* gel inhibira rast *Aspergillus niger*.

<sup>1</sup> Marija Barišić, student, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica kralja Petra Svačića 1d, Osijek  
<sup>2</sup> Izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica kralja Petra Svačića 1d, Osijek  
<sup>3</sup> Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica kralja Petra Svačića 1d, Osijek  
<sup>4</sup> Izv. prof. dr. sc. Renata Baličević, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica kralja Petra Svačića 1d, Osijek



Blagoslovljen Božić  
i sretnu Novu godinu  
svim poslovnim partnerima!



RASADNIK  
DARKO

MAŽURANIĆEVA 17  
ROVINJ - ROVIGNO  
T 052 811 172  
M 098 664 372

www.rasadnik-darko.hr

Cilj našeg istraživanja je bio utvrditi utjecaj *Aloe vera* ekstrakata (soka, pulpe i miksa) u tri različite koncentracije ( $10^3$ ,  $10^4$  i  $10^5$ ) na rast micelija šest fitopatogenih gljiva: *Diaporthe helianthi*, *Phomopsis longicolla*, *Phomopsis viticola*, *F. graminearum*, *F. verticilloides* i *F. solani*.

### Materijali i metode rada

U pokusu je ispitan utjecaj tri tipa podloge – *Aloe vera* pulpe, *Aloe vera* soka te smjese pulpe i soka (koju smo nazvali miks) na šest vrsta fitopatogenih gljiva – *Diaporthe helianthi*, *Phomopsis longicolla*, *Phomopsis viticola*, *F. graminearum*, *F. verticilloides* i *F. solani*. Sve 3 podloge su napravljene sa 3 različite koncentracije. Istraživanje je provedeno po uzoru na rad Jassa de Rodrigueza i sur. (2004.).

Listove *Aloe vera* smo očistili od vanjskog dijela te pulpu od vlakana, koju smo blenderom usitnili i na taj način dobili prvi ekstrakt – smjesu soka i pulpe, koju smo nazvali miks. Za dobivanje ekstrakta soka i ekstrakta pulpe smo koristili multipraktikum. Njime smo obradili cijele listove *Aloe vera* i tako dobili odvojeno pulpu i sok. Oba ekstrakta su pasterizirana na  $65^\circ\text{C}$  tri puta. Zatim smo sa krumpir dekstroznim agarom (PDA) pomiješali različite koncentracije ekstrakata:  $10^3$ ,  $10^4$  i  $10^5$ . Za inokulaciju podloga je korišten 7 dana stari micelij odabranih gljiva. U kontrolnoj varijanti gljive su naciepljene na PDA bez dodataka *Aloa vera* ekstrakata. Nakon postupka inokulacije Petrijeve zdjelice (promjera 9 cm) držane su u termostatu na  $21^\circ\text{C}$ .

Ravnalom je mjereno promjer micelija preko sredine zdjelice u okomitom i vodoravnom smjeru. Promjer micelija mjereno je nakon četiri, šest i deset dana, za sve gljive mjereno je promjer do trenutka kada je micelij u kontrolnoj varijanti došao do ruba zdjelice promjera 9 cm. Za izračun je uzet prosjek 4 ponavljanja i 8 mjerenja (okomito i vodoravno), a postotak inhibicije izračunat je pomoću formule:

$$\text{Inhibicija porasta} = \frac{\text{promjer micelija u kontroli} - \text{promjer micelija u tretiranoj varijanti}}{\text{promjer micelija u kontroli}} \times 100$$

Statistička analiza podataka provedena je analizom varijance (ANOVA) i najmanje značajne razlike (LSD) upotrebom programa SAS za Windows-e, te koristeći Microsoft Excel.

### Rezultati i rasprava

Postotak inhibicije porasta micelija u odnosu na kontrolu nakon 4 dana od inokulacije prikazan je u tablici 1. Osim miksa u koncentraciji  $10^4$  i soka u koncentraciji  $10^3$ , svi ostali ekstrakti i koncentracije su djelovali inhibitory na porast micelija *D. helianthi* u odnosu na kontrolu. Najbolji učinak imao je miks u koncentracijama  $10^3$  i  $10^4$ . Sok je imao manji inhibitory utjecaj u usporedbi s pulpom i miksom. Kod pulpe je vidljivo kako je inhibitory učinak proporcionalan koncentraciji. Takav su utjecaj u svojim istraživanjima utvrdili i Renisheya i sur. (2012.) te Saks i Barkai-Golan (1995.). Na porast micelija *P. longicolla* miks je djelovao stimulatивно, dok su najjači inhibitory utjecaj imao sok u koncentracijama  $10^4$  i  $10^5$ . Rast micelija *P. viticola* je inhibirao jedino sok u koncentraciji  $10^4$ , a izraziti stimulatивni utjecaj imao je miks. Na porast micelija *F. solani* su svi ekstrakti djelovali inhibitory, osobito sok, kod kojeg je vidljivo da je inhibicija veća što je veća koncentracija. Svi ekstrakti su djelovali stimulatивно na porast micelija *F. graminearum*, osobito pulpa. Na porast micelija *F. verticilloides* inhibitory utjecaj imali su svi ekstrakti, a najjači inhibitory utjecaj imao je sok u koncentraciji  $10^4$ .

Šest dana od inokulacije na porast micelija *D. helianthi* najbolji inhibitory utjecaj i dalje je utvrđen za koncentracije  $10^3$  i  $10^5$  kod ekstrakta miksa, koje se statistički značajno razlikuju od koncentracije  $10^4$  i kontrole (tablica 2.). Ekstrakt miksa i dalje je imao stimulatивni utjecaj na rast micelija *P. longicolla*, dok najveći inhibitory učinak imaju koncentracije  $10^4$  i  $10^5$  kod soka, koje se statistički razlikuju. Inhibitory utjecaj na porast micelija *P. viticola* i dalje ima samo koncen-

**Tablica 1.** Postotak inhibicije i stimulacije porasta micelija 4 dana od inokulacije u odnosu na kontrolu

Miks	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	-41	20,6	201,5	-12,5	11,7	-18,5
$10^4$	3,62	27,3	212,5	-11	3,5	-21,7
$10^5$	-35,5	22,7	104,6	-4,8	1,6	-20,2
Sok	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	12,6	0,03	117,1	-25,5	53	-37
$10^4$	-7	-28,3	-29,7	-33,3	19,4	-47,5
$10^5$	-0,8	-20	45,3	-43,1	58,2	-21,3
Pulpa	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	-11,7	-12,2	60,8	-28,7	49	-24,3
$10^4$	-15	-19,6	145,3	-33,7	53,4	-29,6
$10^5$	-20	-6,6	145,3	-32,5	63,4	-17

tracija  $10^4$  kod ekstrakta soka. Najveći inhibitory utjecaj na rast micelija *F. solani* ima koncentracija  $10^5$  kod ekstrakta soka, koja se statistički značajno razlikuje od preostale dvije koncentracije i kontrole. Na rast micelija *F. graminearum* svi ekstrakti pokazuju stimulatивni utjecaj te među koncentracijama nema statistički značajnih razlika. Poticajni utjecaj na porast micelija *Aloe vera* gela zabilježen je u istraživanju Ezeibekwe i sur. (2009.), a autori kao mogući razlog navode sadržaj određenih vitamina prisutnih u *Aloe vera*, odnosno mogući utjecaj vanjskih uvjeta na neaktivnost gela. Svi ekstrakti pokazuju inhibitory učinak na micelij *F. verticilloides*, a ističu se koncentracije  $10^4$  i  $10^3$  kod ekstrakta soka, koje se statistički značajno razlikuju.

**Tablica 2.** Porast micelija 6 dana od inokulacije

Miks	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	49,25 B	84,25 AB	28,62 B	81,37 B	90 A	39,5 C
$10^4$	81,5 A	86,62 A	36,12 A	81,75 B	88,62 A	42,37 C
$10^5$	59,87 B	81,62 AB	36,25 A	80 B	89,25 A	48,5 B
Kontrola	74 A	79,5 B	16,87 C	90 A	79,62 B	60,25 A
Sok	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	88,62 A	84,75 A	29,37 A	72,87 B	90 A	38,87 C
$10^4$	76,37 BC	56,87 D	11,25 C	64,87 C	90 A	32,75 D
$10^5$	79 B	62,62 C	21,5 B	57,75 D	90 A	54 B
Kontrola	74 C	79,5 B	16,87 BC	90 A	79,62 B	60,25 A
Pulpa	<i>D. helianthi</i>	<i>P. longicolla</i>	<i>P. viticola</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. graminearum</i>	<i>F. verticilloides</i>
$10^3$	72,75 A	79,5 A	25,12 B	76,5 B	90 A	48,25 B
$10^4$	67,5 A	73,75 B	28,62 AB	64 D	90 A	45,62 B
$10^5$	57,5 B	68,75 C	29,12 A	67,62 C	90 A	53,25 AB
Kontrola	74 A	79,5 A	16,87 C	90 A	79,62 B	60,25 A

A, B, C, D – različita slova označavaju statistički značajne razlike prema Duncan testu za  $P \leq 0.95$

Deset dana od inokulacije rast micelija *D. helianthi* inhibirali su miks i pulpa, dok je sok djelovao stimulatивно (miceliji su dosegli promjer od 90 mm). Najveći inhibitory učinak imao je miks u koncentraciji  $10^3$ , gdje je promjer micelija bio 76,37 mm, dok je promjer micelija u kontroli bio 90 mm. Sok je u koncentraciji  $10^4$  i dalje je jedini pokazivao inhibitory utjecaj na rast micelija *P. viticola*, pri čemu je promjer micelija bio 23,75 mm dok je promjer micelija u

kontrola bio 38,87 mm. Rast micelija *F. verticilloides* su inhibirali svi ekstrakti. Najbolji inhibitorni utjecaj utvrđen je u koncentracijama  $10^4$  i  $10^3$  kod soka, pri čemu je promjer micelija bio 51,75 mm odnosno 59,37 mm, dok je promjer micelija u kontroli bio 90 mm. Najslabiji inhibitorni utjecaj imala je pulpa. Micelij gljiva *P. longicolla*, *F. solani* i *F. graminearum* u svim varijantama pokasa su desetog dana od inokulacije dosegli promjer od 90 mm.

Provedeno istraživanje ukazuje da je utjecaj ekstrakta *Aloe vera* ovisio o koncentraciji, tipu ekstrakta, ali i gljivičnoj vrsti. U istraživanjima drugih autora također je utvrđeno da je fungistatična aktivnost *Aloe vera* različita ovisno da li se koristi sok ili pulpa (Jaso de Rodrigez i sur., 2004., Cock, 2008.) te da inhibitorni učinak ovisi o ispitivanoj gljivičnoj vrsti (Nidiry i sur. 2001., Cock, 2008.).

## Literatura

- Bozzi, A., Perrin, C., Austin, S., Arce Vera, F. (2007.): Quality and authenticity of commercial Aloe vera gel powders. Food Chem., 103:22–30.
- Cock, I.E. (2008.): Antimicrobial activity of *Aloe barbadensis* Miller leaf gel components. The International Journal of Microbiology, 4(2)-ISSN: 1937-8289.
- El-Nahhal, Y. (2004.): Contamination and safety status of plant food in Arab countries, J. Appl. Sci., 4:411-417.
- Ezeibekwe, I.O., Opara, M.I., Mbagwu, F.N. (2009.): Antifungal effect of Aloe vera gel on fungal organisms associated with yam (*Dioscorea rotundata*, Poir) rot. Journal of Molecular Genetics 1, (1):11-17.
- Jasso de Rodriguez, D., Hernandez-Castillo, D., Rodriguez-Garcia, R., Angulo-Sanchez, J.L. (2004.): Antifungal activity in vitro of *Aloe vera* pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. Industrial Crops and Products 2005, 21(1): 81-87.
- Kawai, K., Beppu, H., Simp, K., Chihara, T., Yamamoto, N., Aggatsu, T., Ueda, H., Yamada, Y. (1998.): *In vivo* effects of *Aloe arborescens* Miller var natalensis Berger (Kidachi aloe) on Experimental Tinea Pedis in guinea pig feet. Phytotherapy Res. 1998;12:178-182.
- Kishore, G.K., Pande, S. (2004.): Natural fungicides for management of phytopathogenic fungi. Annu. Rev. Plant Pathol., 3:331-356.
- Nidiry, E.S.J., Ganeshan, G., Lokesh, A.N. (2011.): Antifungal activity of some extractives and constituents of *Aloe vera*. Research Journal of Medicinal Plant 5 (2): 196-200.
- Ravlić, M. (2011.): Utjecaj eteričnih ulja na porast važnijih fitopatogenih gljiva. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
- Renisheya Joy Jeba Malar T., Johnson, M., Nancy Beaulah, S., Laju, R.S., Anupriya, G., Renola Joy Jeba Ethal T. (2012.): Anti-bacterial and antifungal activity of aloe vera gel Extract. International Journal of Biomedical and Advance Research; 3(3):184-7.
- Reynolds, T., Dweck, A.C. (1999.): *Aloe vera* leaf gel: a review update. Journal of Entopharmacology, 68 (1-3), 3-37.
- Saks, Y., Barkai-Golan, R. (1995.): *Aloe vera* gel activity against plant pathogenic fungi. Postharvest Biology Technology 6:159-165.
- Staub, T. (1991.): Fungicide resistance: practical experience with antiresistance strategies and the role of integrated use, Annu. Rev. Phytopathol., 29:421-442.
- Yagi, A., Egusa, T., Arase, M., Tanabe, M., Tsuji, H. (1997.): Isolation and characterization of the glycoprotein fraction with a proliferation promoting activity on human and hamster cells in vitro from aloe vera gel. Planta Medica, 63(1), 18-21.
- Yoltana, S., Golan, R.B. (1995.): *Aloe vera* gel activity against plant pathogenic fungi. Postharvest Biology Technology, 6(1-2): 159-165.
- Yoshi, S.P. (1997.): Chemical constituents and biological activity of *Aloe barbadensis* review. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science, (20): 768-773.

Scientific study

### Impact of aloe vera extracts on the growth of phytopathogenic fungi

#### Summary

The aim of this research was to test the influence of three *Aloe vera* extracts (mix, pulp and juice) in three different concentrations (103, 104 and 105) on six phytopathogenic fungi: *Diaporthe helianthi*, *Phomopsis longicolla*, *Phomopsis viticola*, *Fusarium graminearum*, *F. verticilloides* and *F. solani*. All extracts showed an influence on mycelium growth, whether it was inhibition or stimulation. The impact of extracts depended on concentration, extract type and fungi species. Mycelium growth of *D. helianthi* was mostly inhibited by 103 and 105 concentrations of mix extract and 105 of pulp extract. Mycelium growth of *P. longicolla* was mostly inhibited by 104 and 105 concentrations of pulp and juice extract, while the mix extract stimulated the mycelium growth. Mycelium growth of *P. viticola* was only inhibited by 104 concentration of juice extract. All extracts inhibited the mycelium growth of *Fusarium solani* and *F. verticilloides*. Mycelium growth of *F. graminearum* was inhibited only second day after inoculation, while in the next measuring all extracts stimulated it growth.

**Key words:** *Aloe vera*, phytopathogenic fungi, inhibition, extracts, mycelium growth

**NAŠICE**

# Flora

Čestit i  
blagoslovljen  
Božić i  
sretnu Novu!

**Cvjetna 43, Markovac, 31500 Našice, Hrvatska**



**Prekrivači tla**



**Proizvodnja ukrasnih grmova**



**Proizvodnja ukrasne trave**



**Proizvodnja ukrasnog bilja**



**Proizvodnja travnog busena - tepih trave**

**www.flora.hr**

Tel. +385 (0)31 699 041 Mob. 098 889 916, 098 940 8879

E-mail: flora@flora.hr