

# Utjecaj temperature i hranjive podloge na razvoj nekih saprofitnih gljiva

---

Oršolić, Ružica

Undergraduate thesis / Završni rad

2013

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:473877>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-19**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



## 1. UVOD

Među mikroorganizme se ubrajaju bakterije, protozoe, gljive, alge i virusi. Dio njih karakterizira jednostanična građa, dok su drugi građeni od nekoliko stanica (višestanični organizmi), dok su neki bezstanični organizmi. Svi ti organizmi su vrlo sitni, toliko da se golim okom ne mogu vidjeti. Vidljivi su samo pomoću mikroskopa, a neki poput virusa samo pomoću elektronskog mikroskopa.

Gljive koje se ubrajaju u mikroorganizme jednostanični su ili višestanični organizmi. Pripadaju u eukariote.

Većina biljnih bolesti je uzrokovana gljivama. Bolesti uzrokovane gljivama se zovu mikoze. Ne postoji vrsta više biljke na kojoj se ne nastanjuje barem po jedna gljivična vrsta, bilo saprofitna ili parazitna. Osobito mnogo gljiva naseljava kultivirane biljne vrste zbog toga što se velik broj jedinki iste vrste uzgaja na površinama jedna uz drugu, a neke čak i u monokulturi. Fitoparazitne gljive izazivaju promjene na biljkama što ima za posljedicu smanjenje količine i kakvoće prinosa. Upravo zato su mnoge mikoze kultiviranih biljaka detaljno proučene.

Gljive su heterotrofni organizmi koji se hrane organskom tvari biljnog ili životinjskog porijekla. Razgrađujući mrtvu organsku tvar, svojom aktivnošću vraćaju tlu mineralne tvari, a zraku CO<sub>2</sub>. Njihova je osnovna zadaća, da uz bakterije, u krugu kretanja tvari razgrađuju organsku tvar.

Najveći broj gljivičnih vrsta u prvom redu razgrađuju mrtvu organsku tvar. To su saprofitske gljive. Razgrađujući mrtvu organsku tvar, saprofitne gljive oslobađaju energiju.

Saprofiti mogu biti obligatni ili isključivi i fakultativni. Obligatni ili isključivi saprofiti razvijaju se samo na mrtvoj organskoj tvari, a fakultativni saprofiti najveći dio svojeg života provode na mrtvoj organskoj tvari, jedino u iznimnim prilikama prelaze na žive organizme i tada žive parazitskim načinom.

Druga, manja grupa gljiva razgrađuje živu organsku tvar i to uglavnom onu živih biljaka, uzrokujući bolesti biljaka. Fitopatogene gljive u i na zaraženim biljkama odnosno biljnim organima izazivaju različite morfološke i patofiziološke promjene. Te su gljive parazitske ili fitopatogene gljive. Prema tome, glavna razlika između saprofitskih i parazitskih gljiva je u tome što saprofitske gljive razgrađuju mrtvu, a parazitske živu organsku tvar.

Pretpostavlja se da su se parazitne gljive razvile iz saprofitnih te da su se specijalizirale na razgradnju žive organske tvari. Obje grupe, i saprofitne i parazitne gljive, su heterotrofni organizmi.

Parazitne gljive, koje mogu uzrokovati bolest na velikom broju biljnih vrsta, zovu se polifagne gljive. Neke od njih ne uzrokuju samo bolesti na više vrsta istog biljnog roda nego i na vrsta više rodova iz iste porodice, ili čak na velikom broju rodova iz različitih, botanički udaljenih porodica. U drugim slučajevima parazitna je gljiva ograničena na parazitaciju manjeg broja biljnih vrsta i na samo nekoliko rodova. I na kraju, neke gljive parazitiraju samo jednu ili nekoliko vrsta istog roda biljaka – to su monofagne gljive.

Saprofitne su gljive uglavnom korisne, jer razgrađuju mrtvu organsku tvar, ali neke njihove vrste mogu biti štetne uzrokujući kvarenje mnogih poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Osim toga, neke od njih produciraju vrlo otrovne mikotoksine.

## 2. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE GLJIVA

Osim kod nižih gljiva, vegetativno tijelo gljiva se sastoji od tankih, produženih cjevastih stanica koje se zovu hife. Hifa je obavijena staničnom stjenkom, a njihove stanice imaju jednu ili češće više jezgara, uloženi u protoplazmu.

Vegetativno tijelo se sastoji od više stanica, međusobno odjeljenih poprečnim staničnim stjenkama ili septama. U tim se septama nalaze pore preko kojih se održava međustanična veza. Više tako spojenih stanica čine hifu.

Hife, koje mogu biti septirane ili neseptirane, rastu produženjem vrha, te razgranjavanjem pomoću postranih ogranaka koji mogu rasti u svim pravcima. Tako postupno nastaje više ili manje rahli ili zbijeni splet hifa koji se naziva micelij.

Gljive paraziti mogu svojim vegetativnim tijelom tj. hifama biti u tkivu gljive, i to inter- ili intracelularno. To su endoparazitne gljive. S druge strane kod nekih je parazitnih gljiva vegetativno tijelo na površini biljke. Takve gljive nazivamo ektoparaziti ili epifiti.

Gljive se mogu razmnožavati:

1. Vegetativno – djeljenjem samih hifa, tako da svaki novi dio nastavi samostalnim rastom i
2. Sporama

Spore mogu nastati:

- Nespolnim putem, što je u osnovi također vegetativno razmnožavanje. Hife jednostavno odjeljuju pojedine dijelove i formiraju od njih spore određenoga oblika karakterističnog za svaku pojednu gljivu
- Ili se spore formiraju nakon raznih procesa spolne oplodnje

Prema tome, po svom načinu postanka, u osnovi se razlikuju spolne i nespolne spore.

### 3. KARAKTERISTIKE RODOVA *ALTERNARIA*, *CLADOSPORIUM* I *PENICILLIUM*

#### 3.1. *Alternaria* sp.

Rod *Alternaria* je mnogobrojan. Unutar roda opisano je preko 600 vrsta. Ubikvisti su i dio su mikoflore svugdje oko nas. Veliki broj poznati su saprofiti, ali unutar roda postoji i veći broj vrsta koje zaražavaju različite biljne vrste i vrlo su značajni uzročnici bolesti (Maškova i sur. 2012.).

Micelij gljiva iz roda *Alternaria* je dobro razvijen i višestaničan, a kolonije gljive su tamnozelene, sive ili crne boje.

Gljive iz roda *Alternaria* stvaraju konidije karakterističnog oblika koje nastaju pojedinačno ili u nizu (slika 1). Konidije nalazimo u tlu i vodi, ali unutar objekata, a šire se zračnim strujanjima.



Slika 1 – *Alternaria* sp. – konidije u nizu (Katedra za fitopatologiju)

Najvažnije parazitne vrste iz roda *Alternaria* su:

*Alternaria alternata*

*Alternaria brassicae*

*Alternaria dauci*

*Alternaria helianthi*

*Alternaria porri*

*Alternaria radicina*

*Alternaria raphani*

*Alternaria solani*

*Alternaria tenuis*

*Alternaria* vrste parazitiraju prije svega nadzemne organe biljaka, osobito listove, ali i stabljike, plodove (npr. rajčica), glave kod suncokreta, komuške kod uljane repice. Na listovima pjege su karakterističnog izgleda, veličine oko 1 cm s nekoliko koncentričnih krugova i najčešće sive do gotovo crne boje (slika 2). Za vlažnog vremena prekrivene su gustom masom konidija (Cvjetković 2004.).

Na ostalim nadzemnim organima i na korijenu napad *Alternaria* vrsta prepoznaje se po tamnim, udubljenim pjegama na kojima se također mogu uočiti koncentrični krugovi.



Slika 2 *Alternaria* sp. na listu soje – simptom (Katedra za fitopatologiju)

### 3.2. *Cladosporium* sp.

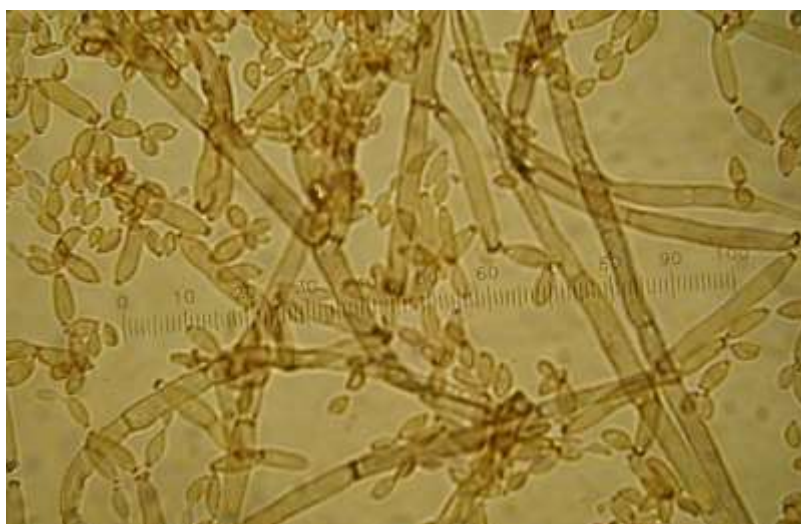
Predstavnici ovoga roda prisutni su diljem svijeta, a mogu se izolirati iz tla, vode i zraka (Domsch i sur. 1980.). Iako su u najvećem broju *Cladosporium* vrste saprofiti, neke su vrste dobro poznati patogeni uzgajanih biljaka (Ogorek 2012.).

Micelij vrsta iz roda *Cladosporium* je višestaničan i razgranat, u početku je svjetlije, a kasnije zagasite boje. Boja micelija je najčešće maslinastozelena (slika 3), ali može biti i smeđa, siva ili sivo plavičasta. Konidiofori su slabo razgranati, konidije (slika 4) jednostanične ili dvostanične i tamno obojene. Većina jednostaničnih konidija je 5,5-6,6 x 8,0-12,0  $\mu\text{m}$ , a dvostaničnih 4,5-7,0 x 120,-22,0  $\mu\text{m}$ . Konidije se u prirodi šire zračnim strujanjima.

Neke vrste iz ovoga roda su saprofiti dok su druge fakultativni paraziti.



Slika 3 Kultura *Cladosporium* sp. (mycology.adelaide.edu.au)



Slika 4 Konidije *Cladosporium* sp. (airqualityenvironmental.com)

### 3.3. *Penicillium* sp.

U znanstvenoj literaturi rod *Penicillium* je prvi opisao Link 1809. godine. Iako je rod poznat prije svega po vrstama koje produciraju mikotoksin penicilin koji je našao vrlo široku primjenu u medicini (Rømer-Rassing 2000.), neke vrste ovoga roda poznate su i kao saprofiti, ali i kao paraziti na biljkama i biljnim dijelovima (Cvjetković 2010.) (slika 5). Tako je na primjer *P. allii* parazit luka, *P. digitatum* citrusnih vrsta, a *P. expansum* jabuka i krušaka.

Prirodni penicilini dobivaju se procesom fermentacije iz *Penicillium notatum*, a polusintetski iz 6-amino-penicilinske kiseline koja čini osnovu svih penicilina.

Na osnovu farmakoloških osobina i mogućnosti praktične primjene derivati penicilina mogu se podijeliti u pet sljedećih skupina:

1. Penicilini osjetljivi prema penicilazi
2. Penicilini otporni prema penicilazi
3. Penicilini širokog spektra
4. Penicilini aktivni protiv pseudo-monasa
5. Ostali penicilini

Micelij *Penicillium* vrsta je višestaničan, jako razgranat i prožima supstrat i to najčešće plodove, ostatke biljaka, sir, kruh i dr. Iznad supstrata se izdižu konidiofori s mnogo plavih ili zelenih konidija. Konidiofori *Penicillium* vrsta se na vrhu prstasto granaju sa nizom loptastih konidija na krajevima tih grana.



Slika 5 *Penicillium* sp. na jabuci (Katedra za fitopatologiju)



#### 4. MATERIJAL I METODE

Istraživanja za izradu ovog završnog rada provedena su u Laboratoriju za fitopatologiju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku.

Pokus je postavljen s ciljem proučavanja brzine rasta micelija po jednog izolata gljiva iz rodova *Alternaria*, *Cladosporium* i *Penicillium*.

Svaki izolat naciepljen je na sljedeće hranjive supstrate: PDA (krumpir dekstrozni agar), Čapek agar, podloga od mrkve i podloga od rajčice.

##### 4.1. PRIPREMA HRANJIVIH PODLOGA ZA UZGOJ GLJIVA

Prije pripreme hranjivih supstrata potrebno je sterilizirati Petrijeve zdjelice u koje će se pripravljena podloga razliti. Petrijeve zdjelice se zamotaju u papir i zatim tako pripravljene stavljaju u autoklav (uređaj za sterilizaciju vrućom parom). Za sterilizaciju stakla koristi se temperatura od 21°C uz tlak 1,5 bar u trajanju od 20 min.

Nakon toga slijedi priprema hranjive podloge.

##### Krumpir dekstrozni agar

200 g usitnjenog i očišćenog krumpira, 30 g dekstroze i 20 g agara se dodaje u 1 l destilirane vode, te se stavlja u tikvicu i kuha u vodenoj kupelji dok se ne rastopi. Nakon podešavanja pH tikvica se zatvori, zamota u papir te se stavlja u autoklav 20 min na temperaturu od 121°C i tlak od 1,5 bara. Autoklav se isključuje i čeka da tlak padne, autoklav se otvara, tikvica s podlogom vadi i ostavlja da se prohladi do 60°C. Nakon toga se dodaje antibiotik streptomycin, ponovno se zatvori i protrese te se sadržaj nalijeva u ranije sterilizirane Petrijeve zdjelice koje su promjera 90 mm (8-10 ml)

##### Hranjiva podloga od mrkve

20 g mrkve izrezane na kolutiće namače se 1 h u 1 l vode, zatim se kuha 5 min, filtrira, te dodaje 20 g tehničkog agara i podešava se pH. Izlije se u tikvicu, prokuha nekoliko minuta uz povremeno mućkanje, zatim se autoklavira 20 min na 121°C i tlak od 1,5 bara. Kada se prohladi na 60-70°C dodaje se antibiotik streptomycin i razlijeva se u prethodno sterilizirane Petrijeve zdjelice promjera 90 mm, 8-10 ml.

### Čapek agar

2 g NaNO<sub>3</sub>, 1 g K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 0,5 g MgSO<sub>4</sub>, 0,5 g KCl, 0,01 g (u tragu) FeSO<sub>4</sub>, 30 g saharoze, 20 g agara i 1 l destilirane vode se stavlja u Erlenmayer tikvicu i kuha u vodenoj kupelji dok se ne rastopi. Podesi se pH na 6,5, zatim se tikvica zatvori, uvije u papir, stavlja u autoklav 20 min na temperaturu od 121°C i tlak od 1,5 bara. Nakon isključivanja autoklava pričekava se da tlak padne, autoklav se otvara, tikvica s podlogom se vadi i ostavlja izvjesno vrijeme da se prohladi do 60°C te se u nju dodaje antibiotik streptomycin. Ponovno se zatvori i protrese te se podloga nalijeva u ranije sterilizirane Petrijeve zdjelice promjera 90 mm.

### Podloga od rajčice

200 ml soka od rajčice, 3g CaCO<sub>3</sub> i 20 g agara se dodaje u 1 l vode, to sve se stavlja u tikvicu od 1000 ml te se prokuha. Tikvica se zatvori, uvije u papir, stavlja u autoklav 20 min na temperaturu od 121°C i tlak od 1,5 bara. Nakon što se autoklav isključi čeka se da tlak padne, autoklav se otvara, tikvica sa vodom se vadi i ostavlja određeno vrijeme da se prohladi na 60°C te se u nju dodaje antibiotik streptomycin. Ponovno se zatvori i protrese. Potom se sadržaj razlijeva u ranije sterilizirane Petrijeve zdjelice.

Na ovako pripremljene hranjive podloge vrši se naciepljivanje gljiva koje želimo istraživati. *Cladosporium* sp. i *Alternaria* sp. sam naciepila na sve pripremljene podloge dok je istraživanje *Penicillium* sp. obavljeno samo na PDA podlozi. Od svake gljive i vrste podloge po dvije Petrijeve zdjelice su inkubirane na temperaturi 22°C i 15°C.

Promjer kolonije odnosno brzina porasta micelija mjerena je 2., 9., 12., 16. i 19. dan od naciepljivanja. Osim navedenog obavljeno je i mjerenje veličine spora (mikroskop Olympus BX 41) (slika 6).

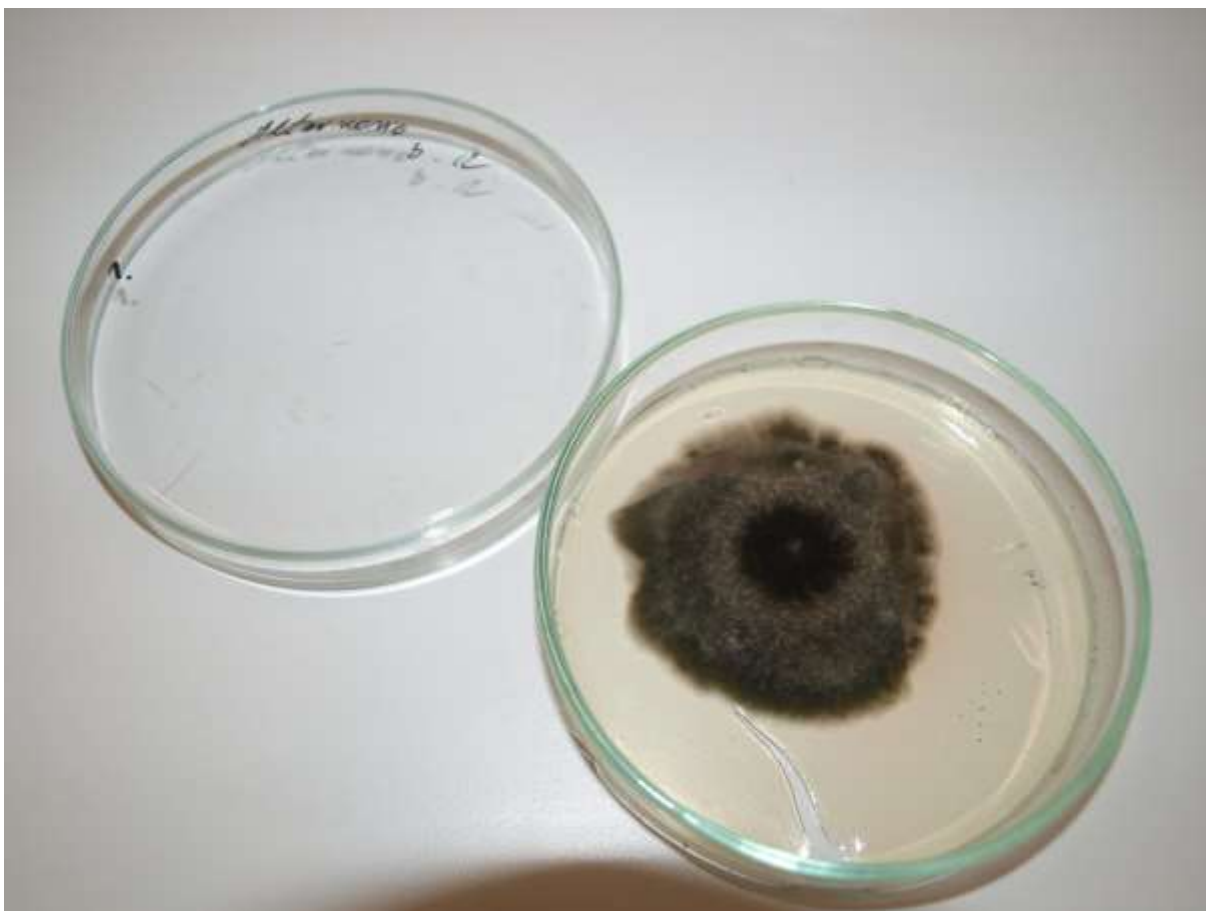
Kod *Penicillium* sp. mjereno je samo promjer budući da *Penicillium* vrste formiraju okrugle konidije, a kod gljiva rodova *Alternaria* i *Cladosporium* izmjerena je duljina i širina konidija.



Slika 6 Svjetlosni mikroskop s digitalnim fotoaparatom

## 5. REZULTATI I RASPRAVA

Proučavani izolat *Alternaria* sp. stvara karakterističan tamni micelij (slika 7), a najbrži porast utvrđen je na podlozi od rajčice.



Slika 7 *Alternaria* sp. na PDA podlozi (original)

Izolat *Alternaria* sp. razvijao se brže na svim podlogama izuzev PDA podloge (19. dana od naciepljivanja veličina kolonije bila je ista). Najbrži porast izolata na 15°C utvrđen je na PDA podlozi, dok je na temperaturi 22°C najbrži porast bio na podlozi od rajčice (tablica 1). Veličina konidija (slika 8) na PDA podlozi bila je 4,68-39,96 x 4,25-16,21, a prosječna veličina je 17,39 x 9,32  $\mu\text{m}$ . Smeđe su boje, višestanične, nepravilnog oblika i s kraćom ili dužom drškom.

Tablica 1 Porast (mm) *Alternaria* sp. na različitim hranjivim podlogama i temperaturama

| <i>Alternaria</i> | 2. dan | 9. dan | 12. dan | 16. dan | 19. dan |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 22°C              |        |        |         |         |         |
| PDA               | 16     | 25     | 43      | 54      | 67      |
| Čapek             | 9      | 32     | 53      | 60      | 63      |
| Rajčica           | 8      | 64     | 78      | 90      | 90      |
| Mrkva             | 10     | 47     | 57      | 67      | 77      |
| 15°C              |        |        |         |         |         |
| PDA               | 6      | 37     | 52      | 62      | 66      |
| Čapek             | 3      | 33     | 39      | 41      | 43      |
| Rajčica           | 5      | 34     | 41      | 42      | 44      |
| Mrkva             | 5      | 44     | 50      | 54      | 59      |



Slika 8 *Alternaria* sp. – izgled konidija (original)

Izolat *Cladosporium* sp. formirao je tamni micelij s karakterističnom sjetlosivom prevlakom konidiofora i konidija i najbrže se razvijao na PDA podlozi (slika 9).



Slika 9 *Cladosporium* sp. na PDA podlozi (original)

Proučavani izolat *Cladosporium* sp. na svim je podlogama brže rastao na temperaturi 22°C u odnosu na 15°C (tablica 2). Na 22°C najbrži porast je utvrđena na PDA podlozi, a na 15°C na podlozi od rajčice. Veličina konidija (slika 10) na PDA podlozi bila je 3,04-20,66 x 2,19-6,00  $\mu\text{m}$ , a prosječna veličina bila je 8,83 x 3,83  $\mu\text{m}$ . Konidije našeg izolata su bile jednostanične, hijaline do svijetlo smeđe boje.

Tablica 2 Porast (mm) *Cladosporium* sp. na različitim hranjivim podlogama i temperaturama

| <i>Cladosporium</i> | 2. dan | 9. dan | 12. dan | 16. dan | 19. dan |
|---------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 22°C                |        |        |         |         |         |
| PDA                 | 11     | 15     | 26      | 47      | 60      |
| Čapek               | 3      | 16     | 27      | 36      | 41      |
| Rajčica             | 10     | 26     | 31      | 33      | 47      |
| Mrkva               | 6      | 23     | 26      | 34      | 35      |
| 15°C                |        |        |         |         |         |
| PDA                 | 8      | 35     | 43      | 45      | 49      |
| Čapek               | 2      | 16     | 17      | 22      | 23      |
| Rajčica             | 8      | 35     | 40      | 50      | 54      |
| Mrkva               | 4      | 20     | 27      | 33      | 36      |



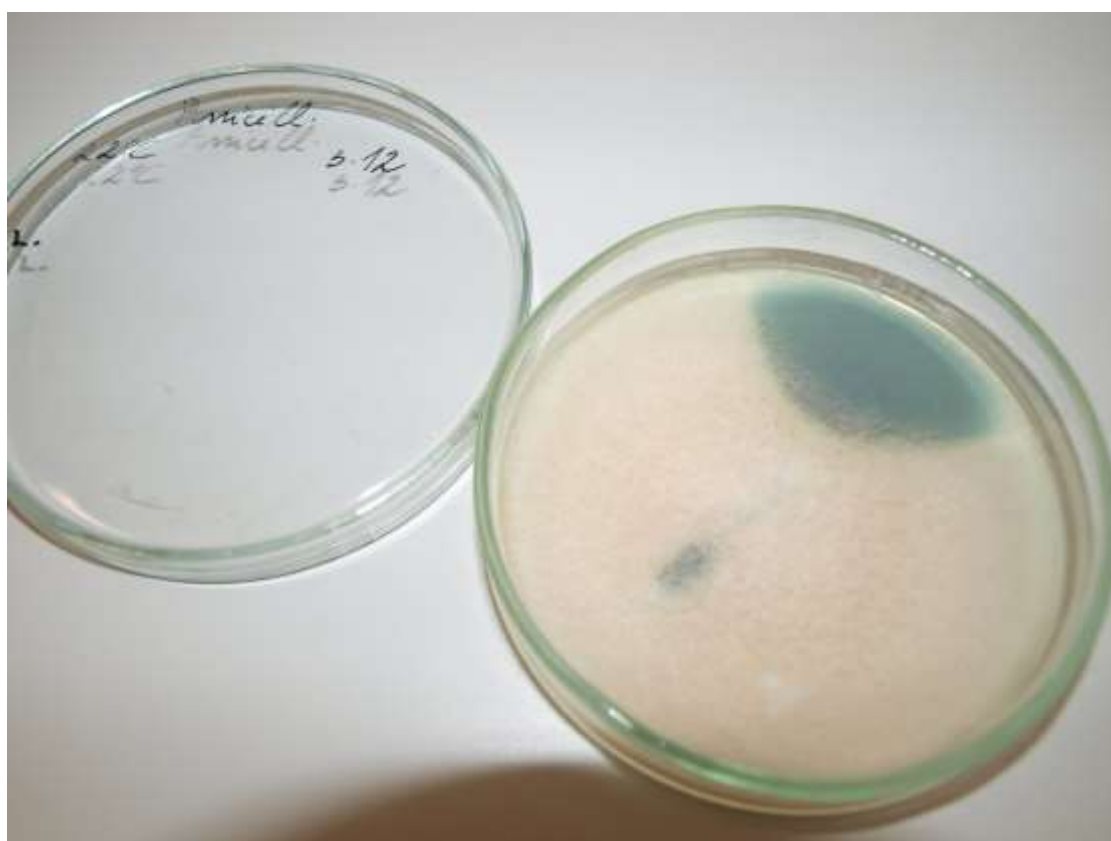
Slika 10 *Cladosporium* sp. – izgled konidija (original)

Izolat *Penicillium* sp. formirao je micelij plavo-zelene boje i također se najbrže razvijao na PDA podlozi (slika 11). Porast gljive bio je značajno brži na 22°C u odnosu na porast na 15°C (tablica 3). Tako je šesnaestog dana od naciepljivanja promjer kolonije na 22°C bio 90 mm, a na 15°C 44 mm.

Veličina konidija (slika 12) kretala se između 1,95 i 3,26  $\mu\text{m}$ , a prosječna veličina bila je 2,57  $\mu\text{m}$ . Okruglog su ili eliptičnog oblika, zelenkaste boje i nastaju u velikom broju.

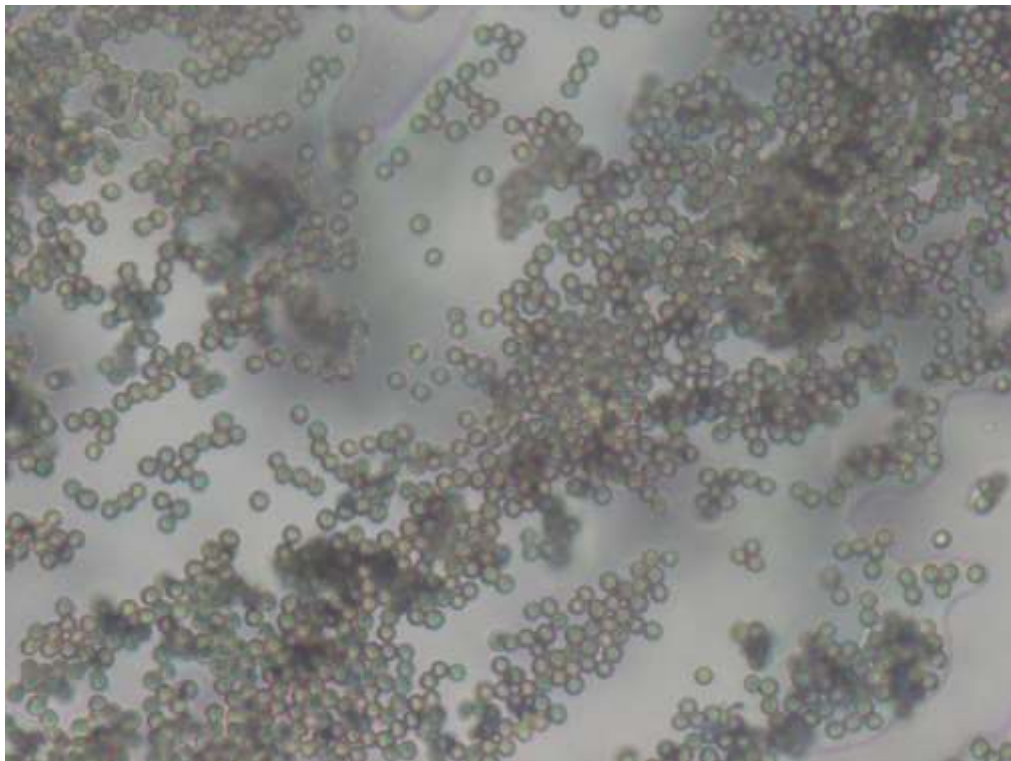
Tablica 3 Porast (mm) *Penicillium* sp. na PDA podlozi i na 15°C i 22°C

| <i>Penicillium</i> | 2. dan | 9. dan | 12. dan | 16. dan | 19. dan |
|--------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 22°C               |        |        |         |         |         |
| PDA                | 18     | 34     | 67      | 90      | 90      |
| 15°C               |        |        |         |         |         |
| PDA                | 6      | 33     | 40      | 44      | 47      |



Slika 11 *Penicillium* sp. na PDA podlozi (original)





Slika 12 *Penicillium* sp. – izgled konidija (original)

## 6. ZAKLJUČAK

Gljive i ostali mikroorganizmi uzrokujući biljne bolesti smanjuju prinose i kvalitetu poljoprivrednih proizvoda, a također, neke gljive luče vrlo opasne mikotoksine i tako ugrožavaju zdravlje ljudi i životinja. Vanjski uvjeti značajno utječu na rast i razvoj svih mikroorganizama. Laboratorijskim istraživanja utjecaja temperature uzgoja i hranjivog supstrata na rast gljiva iz rodova *Alternaria*, *Cladosporium* i *Penicillium* utvrđeno je da se sve istraživane gljive najbrže razvijaju pri temperaturi 22°C. *Penicillium* na PDA podlozi dostigne promjer kolonije 90 mm već nakon 16 dana od naciepljivanja pri temperaturi od 22°C. *Alternaria* na 22°C najbrže raste na podlozi od rajčice, a na 15°C na PDA podlozi. Najbrži porast *Cladosporium* sp. na 22°C utvrđen je na PDA podlozi, a na 15°C na podlozi od rajčice.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Cook, R.J., Baker, K.F. (1983.): The nature and practice of biological control of plant pathogens. APS Press.
2. Cvjetković, B. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski Čakovec.
3. Cvjetković, B. (2010.): Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski Čakovec.
4. Domsch, K.H., Games, W., Anderson, T.H. (1980.): Compendium of soil fungi. Academic Press, London.
5. Kišpatić, J. (1992.): Opća fitopatologija. Agronomski fakultet, Zagreb.
6. Maškova, Z., Tančinova, D., Barborakova, Z., Felšociova, S., Cisarova, M. (2012.): Comparison of occurrence and toxinogenicity of *Alternaria* spp. isolated from samples of conventional and new crossbred wheat of Slovak region. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1(4):552-562.
7. Ogorek, R., Lejman, A., Pusz, W., Miluch, A., Miodynska, P. (2012.): Characteristics and taxonomy of *Cladosporium* fungi. *Mikologia lekarska*, 19(2):80-85.
8. Rømer-Rassing, B., Gürtler, H. (2000.): The potential of *Penicillium* and *Aspergillus* in drug lead discovery. U: Samson RA, Pitt JI "Integration of modern taxonomic for *Penicillium* and *Aspergillus* classification. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. 495–499.

## 8. SAŽETAK

Saprofiti su organizmi koji se hrane na mrtvoj organskoj tvari. Osim parazitnih gljiva koje su uzročnici biljnih bolesti, na biljkama se redovito javljaju i saprofitne gljive. Najčešće su gljive iz rodova *Alternaria*, *Cladosporium* i *Penicillium*. Na njihov razvoj značajno utječu temperatura okoline i hranjivi supstrat. Istraživanje je provedeno u Laboratoriju za fitopatologiju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Gljive su uzgajane u termostatskim komorama na dvije temperature (15 i 22°C) i četiri hranjive podloge (PDA, Čapek agar, podloga od rajčice, podloga od mrkve). Najbrži razvoj istraživanih gljiva utvrđen je na 22°C te na hranjivim supstratima PDA i podlozi od rajčice.

## 9. SUMMARY

Saprophytes are living organisms that feed on dead organic matter. Apart from parasitic fungi which cause plant diseases, on plants occur regularly saprophytic fungi. The most common saprophytic fungi belong to genera *Alternaria*, *Cladosporium* and *Penicillium*. Temperature and nutrition media significantly affect their development. The study was conducted at Faculty of Agriculture in Osijek, Laboratory for Phytopathology. Fungi were grown in a thermostat chamber at two temperatures (15 and 22°C) and four nutrition media (PDA, Czapek agar, tomato agar, carrot agar). The fastest growth of researched fungi was found on 22°C and on PDA and tomato agar.

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1 Porast (mm) *Alternaria* sp. na različitim hranjivim podlogama i temperaturama

Tablica 2 Porast (mm) *Cladosporium* sp. na različitim hranjivim podlogama i temperaturama

Tablica 3 Porast (mm) *Penicillium* sp. na PDA podlozi na 15°C i 22°C

## 11. POPIS SLIKA

Slika 1 - *Alternaria* sp. – konidije u nizu (Katedra za fitopatologiju)

Slika 2 - *Alternaria* sp. na listu soje – simptom (Katedra za fitopatologiju)

Slika 3 - Kultura *Cladosporium* sp. ([mycology.adelaide.edu.au](http://mycology.adelaide.edu.au))

Slika 4 - Konidije *Cladosporium* sp. ([airqualityenvironmental.com](http://airqualityenvironmental.com))

Slika 5 - *Penicillium* sp. na jabuci (Katedra za fitopatologiju)

Slika 6 - Svjetlosni mikroskop s digitalnim fotoaparatom

Slika 7 - *Alternaria* sp. na PDA podlozi (original)

Slika 8 - *Alternaria* sp. – izgled konidija (original)

Slika 9 - *Cladosporium* sp. na PDA podlozi (original)

Slika 10 - *Cladosporium* sp. – izgled konidija (original)

Slika 11 - *Penicillium* sp. na PDA podlozi (original)

Slika 12 - *Penicillium* sp. – izgled konidija (original)

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Utjecaj temperature i hranjive podloge na razvoj nekih saprofitnih gljiva

Influence of temperature and nutrition media on the development of some saprophytic fungi

Ružica Oršolić

Sažetak

Saprofiti su organizmi koji se hrane na mrtvoj organskoj tvari. Osim parazitnih gljiva koje su uzročnici biljnih bolesti, na biljkama se redovito javljaju i saprofitne gljive. Najčešće su gljive iz rodova *Alternaria*, *Cladosporium* i *Penicillium*. Na njihov razvoj značajno utječu temperatura okoline i hranjivi supstrat. Najbrži razvoj istraživanih gljiva utvrđen je na 22°C i na hranjivim supstratima PDA i podlozi od rajčice.

Ključne riječi: mikroorganizmi, saprofiti, *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp.

Summary

Saprophytes are living organisms that feed on dead organic matter. Apart from parasitic fungi which cause plant diseases, on plants occur regularly saprophytic fungi. The most common saprophytic fungi belong to genera *Alternaria*, *Cladosporium* and *Penicillium*. Temperature and nutrition media significantly affect their development. The fastest growth of researched fungi was found on 22°C and on PDA and tomato agar.

Key words: microorganisms, saprophytes, *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp.

Datum obrane: