

## НАЛАЗ *Rhizosphaera kalkhoffii* В у б а к- ИЗАЗИВАЧА ОСИПАЊА ЧЕТИНА НА *Picea omorika* (Панчић) Р у р к у н е

ВЛАДИМИР ЛАЗАРЕВ  
ВЕСНА ГОЛУБОВИЋ-ЂУРГУЗ

**Извод:** У раду се износе неке биоэколошке карактеристике гљиве *Рхизосџхаера калкхоффи* Бубак – изазивача осипања четина, која је констатована на *Пицеа оморика* (Панчић) Пуркјне.

**Кључне речи:** *Рхизосџхаера калкхоффи*, *Пицеа оморика*, осипање четина

**Abstract:** This paper presents some bioecological characteristics of needle cast disease *Rhizosphaera kalkhoffii* identified on the needles of *Picea omorika*.

**Key words:** *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Picea omorika*, needle cast.

### 1. УВОД

Гљива *Rhizosphaera kalkhoffii* В у б а к (класа Coleomycetes, ред Sphaeropsidales) изазива сушење четина врста из родова *Picea* и *Pinus*. Патоген је под овим именом први пут констатован у Великој Британији од стране *Wilsón*-а и *Waldi*-а 1926. године (цит. *Р е а с е*, 1962), где ову врсту наводе као озбиљног узрочника дефолијације на *Picea pungens*, али и на многим другим врстама из родова *Picea*, *Abies*, *Pseudotsuga* и *Pinus*. *М и г г а у* (1954, 1957) је описује као најраспрострањенију гљиву на четинама смрче, које су претходно оштетили други узрочници штета. *Ј о ш* 1947. године. *W e n t* је описао веома сличне симптоме на *P. abies* у Холандији. *S c h o n s c h a r g* је 1959. године забележио ову појаву у Немачкој (цит. *Р е а с е* 1962). Анализом четина *Picea abies* на плантажама у Шкотској, на којима су у периоду 1961-1975. године констатовани посмеђење четина и њихово интензивно опадање, изолована је гљива *Rhizosphaera kalkhoffii* (*D i a m a n d i s*, 1979). *W a t e r m a n* (1947) описује ову гљиву као узрочника болести четина *Picea pungens*, која је распрострањена широм америчког континента у ареалу распрострањења домаћина. На Новом Зеланду је констатована као „мање опасна“ гљива на четинама следећих врста: *Abies grandis*, *Picea abies*, *P. sitchensis*, *Pinus jeffreyi*, *Pseudotsuga menziesii*, *Sequoia sempervirens*, али и на другим домаћинима (*Н о о d*, *S a n d b e r g*, 1985). У културама смрче у Србији ова гљива је констатована као патоген који не угрожава опстанак

*Др. Владимир Лазарев, редовни професор, Шумарски факултет, Београд; мр. Весна Голубовић-Ђургуз, истраживач сарадник, Институт за шумарство, Београд; Рад је финансирао Министарство за науку, технологију и развој Републике Србије, у оквиру пројекта: „Биодиверзитет и очување генофонда дрвећа Србије“ број пројекта 1932. Основна истраживања.*

култура (Караџић, Маринковић, 1990). *R. kalkhoffii* је већ констатована као паразит слабости или као сапрофит на четинама оморике на подручју НП Тара (Гајић, Вилотић, Караџић, Михајловић, Исајевић, 1994).

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

У лето 2002. године на Тари (локалитет Црвена стена) сакупљене су оштећене четине Панчићеве оморике, *Picea omorika* (Панчић) Purkyně, различите старости. Ове четине које су имале смеђу боју анализирани су у фитопатолошкој лабораторији Института за шумарство.

Лабораторијска истраживања вршена су стандардним фитопатолошким методама-микроскопском анализом и изолацијом гљиве на вештачким хранљивим подлогама.

Изолација из четина урађена је тако што су оне најпре 5 минута стерилисане у Na-хипохлориту, са садржајем 1,5 % активног хлора. Затим су сечене на приближно једнаке фрагменте и стављани на хранљиве подлоге-малц-агар (МА) и кромпир-декстроза-агар (ПДА) у петри посуде које су држане у термостату на температури од 20 °C - 24 °C. После десетак дана вршена је анализа култура.

## 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Као и код других врста из рода *Picea*, симптоми обољења код *P. omorika* испољавају се посмеђењем и сушењем четина. Примарна промена боје четина на стаблима узрокована је другим примарним штетним факторима абиотичког порекла који у време узимања узорача за лабораторијску анализу нису могли бити поуздано утврђени. Гљива напада прво четине доњих грана и шири се постепено ка горњим деловима стабла. У касно лето и почетком јесени инфициране четине добијају прљавожуту боју. Неколико недеља после инфекције постају рђастоцрвене. Четине постепено мењају боју, а промењена боја четина захвата од 1/3 до 2/3 дужине иглице, са постепеним прелазом између некротираних и здравих ткива (слика 1). У касно јесен, зиму, или наредног пролећа инфициране четине опадају.

На оштећеним и инфицираним четинама појављују се конидиоми типа пикнида у низу који избијају из стома са обе стране иглице (слика 2). Пикниди се на површини појављују појединачно, имају кугласто-купаст облик, а на њиховим врховима запажа се бела воштана превлака која потиче од ивица стома.

Пикниди на четинама *P. omorika* су величине 43-78 x 40-82 µm, тамно-смеђи до црни, сјајни, без остиоле. Зидови пикнида састоје се од смеђих округластих или угластих ћелија задебљалих зидова пречника 5-10 µm. Постављени су на носачима од мицелијских трака које се налазе између заштитних ћелија, а појављују се из стома испод заштитних ћелија. Задебљале хифе су обилно заступљене у мезофилу. Конидиофоре се шире из основе пикнида, а утврђена су два типа конидиогених ћелија: монофиалидне и полифиалидне. Конидије су безбојне, несептиране, глатке, елиптичне до јајасте, величине 4,2-8,3 x 3,3-4,1 µm (слика 3).



слика 1



слика 2



слика 3

Култура на 2% малц-агару је брзог раста, са уском белом маргином која се састоји од безбојних хифа из којих се не образују споре. Остали део мицелије је уљасто-зелен у почетку, а касније постаје смеђ или црн, прекривен слузастом масом у средини (Л а з а р е в, 2001). Оптимална температура за пораст је 18 °С. На температури од 24 °С гљива престаје са растом. Вршено је испитивање са циљем да се нађу оптимални услови за пораст мицелије на различитим подлогама ( МА, и ПДА) . Ове подлоге су после аутоклавирања имале рН 3,7-6,8 и нису сигнификантно утицале на пораст, али на спорулацију јесу. После четворонедељне инкубације, на МА подлози је формирано највише конидија.

#### 4. ДИСКУСИЈА

Не постоје подаци о примарној патогености гљиве *Rhizosphaera kalkhoffii*, већ је она пратећа болест на обичној смрчи на којој су присутни симптоми одумирања врхова, болест која је, пре свега, у вези са недостатком воде у крунама (М о и г а у, 1957). У Холандији је забележена на смрчама које су примарно биле оштећене од суше. У овим случајевима патоген има значајну улогу пошто дефолијација доводи до слабљења биљака и онемогућава опоравак целе биљке или њених делова. У Канади је постављен експеримент на стаблима *Picea rubens* Sarg. чије су четине претходно биле оштећене од мраза. (М а н т е р, Л и в и н г с т о н, 1996). Ова гљива је поред врста *Lophodermium piceae* (F e k l) Н о h n. и *Lophodermium macrosporum* Н t g. најчешће констатована гљива на стаблима оштећеним од мраза. Наведене гљиве убрзавају превремено осипање четина (К о w а l s k i а. Л а n g, 1984). Мраз оштећује ћелије мезофила, заштитне ћелије и кутикулу, допуштајући да гљива насели четине које су у виталном стању отпорне (А d а m s е t а l., 1991). Мразом оштећене четине садрже више од 40 % инфекција од *R. kalkhoffii*, од оних које нису оштећене мразом (садрже око 5 %

инфекција). Процент инфицираних четина на стаблима се повећава у хладнијим месецима од око 8 % у лето до око 16-20 % зими. Дакле, штете од мрза допуштају гљиви да инфицира оштећене иглице у већем проценту него неоштећене иглице, а гљива убрзава губитак четина и смањује процес фотосинтезе. R e h f u e s s a. R o d e n k i r c h e n (1984) и R e h f u e s s (1987) претпостављају да је *R. kalkhoffii* значајан секундарни фактор стреса код смрче која се сушила осамдесетих година прошлог века. Они сматрају да је висок проценат губитка иглица узрокован са неколико мразних шокова иза којих су следиле инфекције гљивом и да су оба стресна фактора одговорна за превремени губитак старијих четина код смрче. Истраживања M a n t e r - a. L i v i n g s t o n - a (1995) указују да су слични механизми могући и у четинама смрче из текуће вегетације.

Болест напада стабла у периоду мировања вегетације ако их карактеришу благе и ветровите зиме када су дневне температуре високе, а ноћне ниске или равне нули. Интензитет напада је јачи ако је таквој зими претходило сушно лето. Када овакви услови трају више од две године узастопно могућа је интензивна појава болести. Сушење четина јавља се и као последица неповољног воденог биланса у стаблима изазваног неповољним климатским факторима. Побољшањем временских услова, код стабала која нису била захваћена болешћу у знатној мери, долази до опоравка у наредним годинама. (D i a m a n d i s, 1979).

T a n a k a. C h i b a (1971) сматрају да инфективна места (стоме) представљају ограничавајући фактор за насељавање *R. kalkhoffii* у четинама биљака домаћина. Према литературним подацима (Л а з а р е в, 2001) пикниди *R. kalkhoffii* су величине 45-75 x 30-85  $\mu\text{m}$ , конидије из пикнида 4,5-8,6 x 2,5-4,6  $\mu\text{m}$ , а конидије у култури које избијају из конидиогених ћелија 4,5-9,5 x 2,5-4,5  $\mu\text{m}$ . Димензије плодних тела (пикнида) и репродуктивних органа (конидија) које су забележене на четинама *P. omorica*, не одступају много од литературних података. D i a m a n d i s (1979) је утврдио да гљива максимално спорулише на вештачкој подлози од МА после четворонедељног развоја.

Као неопходне мере превенције и спречавања ширења болести препоручује се примена одговарајућих мера неге које су неопходне за четинарске културе (дренирана, умерено влажна тла, омогућавање добре аерације, одстрањивање сувих или оштећених делова биљака), али уколико дође до појаве болести потребно је извршити третирање фунгицидима. Препоручује се Бордовска чорба коју треба аплицирати први пут средином маја када четине још нису достигле потпуну дужину и други пут 4-6 недеља касније. (S i n c l a i r, W. A. et al., 1987)

## 5. ЗАКЉУЧАК

Ова гљива описана је на многим врстама смрче у Европи (*Picea pungens*, *Picea glauca*, *Picea engelmannii*, *Picea maritima*), али и на врстама из родова *Abies*, *Pseudotsuga* и *Pinus* (W i l s o n, W a l d i e 1926a, D i a m a n d i s, 1978, Н о о d. S a n d b e r g, 1985). Ово је други налаз гљиве *R. kalkhoffii* на четинама *P. omorica* у Србији.

До сада није доказана њена примарна патогеност, пошто су вештачке инокулације биле успешне само на претходно оштећеним стаблима од неких еколошко негативних утицаја.

## ЛИТЕРАТУРА

- A d a m s, G.T., P e r k i n s, T.D., K l e i n, R.M. (1991): Anatomical studies on first –year winter injured red spruce foliage. Am. J. Bot. 78:1199-1206
- B e n y u s, J.M. (1983): Christmas Tree Pest Manual USDA Forest service, North-Central Forest Experiment Station
- D i a m a n d i s, S. (1978): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah. I Development of folioiar symptoms. European Journal of Forest Pathology, 8 (5/6), p.337-345.
- D i a m a n d i s, S. (1978): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah. II Status of *Rhizosphaera kalkhoffii* in “top dying” of Norway spruce; European Journal of Forest Pathology, V.8 (5/6), p.345-356
- D i a m a n d i s, S. (1978): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah.III Moisture content of current and second year needles of Norway spruce, European Journal of Forest Pathology, 8 (5/6), p.357-361
- D i a m a n d i s, S. (1979): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah.IV “Top dying” of Norway spruce and climate; European Journal of Forest Pathology, 9 (2), p.78-88
- D i a m a n d i s, S. (1979): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah. V. Optimum conditions for diameter growth of *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah. European Journal of Forest Pathology, 9 (3/4), p.175-183
- D i a m a n d i s, S. (1979): “Top-dying” of Norway spruce, *Picea abies* (L) Karst, with special reference to *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubah. VI. Evidence related to the primary cause of “top dying”; European Journal of Forest Pathology, 9 (3/4), p.183-191
- Г а ј и ћ М., В и л о т и ћ Д., К а р а д ж и ћ Д., М и х а ј л о в и ћ Љ., И с а ј е в В. (1994): Оморика – *Picea omorika* (Панчић) Purkyně на подручју НП Тара. Монографска студија, стр. 1-128, Бајина Башта.
- Н о о d I. A., S a n d b e r g, C.J. (1985): “Some minor fungi of conifers”, Forest Pathology No.13:1-6
- К а р а ц и ћ Д., М а р и н к о в и ћ П. (1990): Улога патогених организама у процесу сушења четинарских култура у Србији, Шумарство 2-3, п.39-46
- K o w a l s k i, T., L a n g, K.J. (1984): Die Pilzflora von Nadeln, Trieben und Asten unterschiedlich alter Fichten (*Picea abies* Karst.) mit besonderer Berücksichtigung von Fichtensterben betroffener Altbaume. Forstwiss. Centralbl.103;349-360.
- Л а з а р е в В. (2001): Инфективне болести шумског дрвећа, стр. 1-213, Београд
- M a n t e r, D.K., L i v i n g s t o n, W.H. (1996): Influence of thawing rate and fungal infection by *Rhizosphaera kalkhoffii* on freezing injury in red spruce (*Picea rubens*) needles, Can. J. For. Res. 26:918-927
- P e a c e, T.R. (1962): “Pathology of trees and shrubs with special reference to Britain”, Oxford
- R e h f u e s s, K.E., R o d e n k i r c h e n, H. (1984): Uber die Nadelroeteerkrankung der Fichte (*Picea abies* Karst.) in Suddeutschland. Forstwiss. Centralbl. 103:248-262
- R e h f u e s s, K.E. (1987): Perceptions on forest diseases in central Europe, Forestry, 60:1-11
- R i f f l e, J.W., P e t e r s o n, G.W. (1986): Diseases of Trees in the Great Plains, USDA Forest Service, Tehnical Report RM-129

- S i n c l a i r, W.A., et all (1987): Diseases of trees and shrubs', Cornell University Press, Ithaca, N.Y. 575p.
- T a n a k a, K., C h i b a, O. (1971): On a blight of pine caused by *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubak.. Life history, physiological characteristics and pathogenicity and causal fungus. J. Jpn. For. Soc. 53:279-286

THE FINDING OF *Rhizosphaera kalkhoffii* B u b a k – AGENT OF NEEDLECAST DISEASE ON *Picea omorika* (Pančić) P u r k y n e

*Vladimir Lazarev, Vesna Golubović-Ćurguz*

S u m m a r y

The species *Rhizosphaera kalkhoffii* B u b a k (class Coleomycetes, order Sphaeropsidales) causes needle cast of many species of spruce in Europe (*Picea pungens*, *Picea glauca*, *Picea engelmannii*, *Picea maritima*), but it was also identified on the species in the genera *Abies*, *Pseudotsuga* and *Pinus*. This is the second finding of the fungus *R. kalkhoffii* on the needles of *P. omorika* in Serbia (locality Crvena Stena on Mt. Tara). As in other species, the disease symptoms in *P. omorika* are the browning and shedding of needles. The discoloration of the needles develops on between 1/3 to 2/3 of needle length, with a sharp zone between the necrotised and the uninfected tissues

In the laboratory, the pure culture of the fungus was isolated on MA and PDA media. The optimal temperature for the development of this fungus is 18<sup>0</sup> C, while its growth stops at 24<sup>0</sup> C.

There is no data on its primary pathogenicity, because artificial inoculations were successful only on previously damaged trees by some adverse ecological effects.

The recommended necessary measures of the disease prevention and suppression are the application of the prescribed tending measures necessary for coniferous cultures, but if the disease is diagnosed, the treatment with fungicides is necessary. Bordeaux mixture is recommended, which should be applied for the first time in mid May, when the needles have not yet attained the complete length and for the second time 4-6 weeks later.