

ПОЈАВА ВРСТЕ *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. НА КУПУЛАМА БУКВЕ У ЦРНОЈ ГОРИ

АЛЕКСАНДАР ВЕМИЋ¹ЗЛАТАН РАДУЛОВИЋ²

Извод: Гљива *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. као врста повезана првенствено са питомим кестеном, констатована је на купулама букве у шумама Црне Горе. У овом раду су приказани налаз апотеција гљиве на купулама букве, распрострањеност и морфолошке карактеристике. Појава апотеција гљиве је констатована од септембра до краја децембра. Апотеције су биле сивобеле, чекињасте по површини са дршком различите дужине. Оштећења купула нису допринела, док је старост купула допринела појави апотеција. Аскуси су цилиндрични, са вишесептираним аскоспорама. Према доступној литератури ово је прво истраживање биокологије гљиве *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. на купулама букве у Црној Гори а вероватно и шире. Добијени резултати омогућавају боље познавање диверзитета гљива на купулама букве у домаћим шумама, као и биоколошког карактеристика гљиве *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn.

Кључне речи: *Rutstroemia echinophila*, купуле, буква, распрострањеност

OCCURRENCE OF *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn.
ON BEECH CUPULES IN MONTENEGRO

Abstract: *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn., a fungus species associated primarily with sweet chestnut, was found on the cupules of beech trees in the forests of Montenegro. This paper presents the findings of apothecia on beech cupules, their distribution and morphological characteristics. Apothecial formation by these fungi could be observed from September to late December. Apothecia were greyish white, with a hairy surface and a stalk of different sizes. Damage of cupules didn't, while their age did lead to the occurrence of apothecia. They were characterised by cylindrical asci with multiseptated ascospores. According to available literature, this is the first investigation of the bioecology of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. on beech cupules in Montenegro and probably in the region. The obtained results provide deeper insight into the diversity of fungi developed on beech cupules in domestic forests as well as bioecological characteristics of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn.

Keywords: *Rutstroemia echinophila*, cupules, beech, distribution

1. УВОД

Буква (*Fagus sylvatica* L.) представља најчешћу врсту у домаћим шумама, која гради различите типове заједница (Цвјетићанин, Р. *et al.*, 2016). Паразитска и сапрофитска микофлора букве је веома разноврсна са кон-

¹ др Александар Вемич, научни сарадник, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд

² др Златан Радуловић, виши научни сарадник, Институт за шумарство, Београд

статованих преко 140 врста гљива у домаћим шумама (Karadžić, D., Milijašević, T., 2006). Микофлора купула и плодова букве у домаћим шумама релативно је богата, са забележних преко 30 врста паразитских и сапрофитских гљива (Karadžić, D., Milijašević, T., 2006). Ипак, највећи део констатованих врста нема већи значај у процесу пропадања плодова (Karadžić, D., Milijašević, T., 2006). Са друге стране, Ellis, M.B., Ellis, J.P. (1985) наводе већи број врста гљива на плодовима укључујући и купуле букве. Такође, промене климе условљавају промене у односима између патогена и абиотичких фактора и у складу са тиме померање њиховог ареала (Lilja, A., Poteri, M., 2013).

Потреба истраживања болести плодова букве се огледа генерално у недостатку детаљнијих истраживања болести плодова у домаћој литератури. Нова истраживања микофлоре букве у домаћим шумама су показала појаву гљиве *Lanzia Rutstroemia echinophila* на купулама букве (Вемић, А., 2016), врсте која се првенствено јавља на питомом кестену (*Castanea sativa* Mill.) (Dennis, R.W.G. 1978; Breitenbach, J., Kränzlin, F. 1984; Ellis, M.B., Ellis, J.P., 1985). У складу са наведеним, циљ истраживања је био да се прикажу основне морфолошке и еколошке карактеристике констатоване гљиве које укључују: изглед плодноних тела и микроструктура, време појаве апотеција и стање супстрата са појавом апотеција. Добијени резултати ће послужити бољем познавању карактеристика миколошког комплекса букве у домаћим шумама.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

2.1 Теренска истраживања

Теренска истраживања извршена су у периоду 2015-2019. године. Прегледане су све врсте букових шума у Црној Гори, а детаљнији преглед терена извршен је на планинама Лиса, Ивица, Сињајевина, Војник, Дурмитор и Ловћен. Преглед терена извршен је у јесењем периоду, када су сакупљани узорци купула опалих у току године или претходних година. Преглед терена обухватио је сакупљање опалих купула испод стабала букве. Испод сваког стабла сакупљено је 5 купула. Одређен број сакупљених примерака имао је видљива оштећења.

2.2 Лабораторијске методе

Плодносна тела присутних гљива често нису биле одмах видљиве и њихова појава је стимулисана у лабораторији (слика 1). Стимулисање појаве плодноних тела потенцијалних гљива је извршено у затвореној стакленој посуди са поклопцем. Све стаклене посуде су стерилисане 96% алкохолом. Купуле су претходно премазане стерилисаном водом у ламинарној комори и постављене у стаклене посуде, које су 10 дана биле затворене поклопцем. После појаве плодноних тела њихов изглед је посматран под бинокуларом увећања 10х.

Идентификација гљива извршена је на основу морфолошких карактеристика. За идентификацију су припремљени привремени хистолошки препарати према процедури Muntanola Cvetković, M. (1990). Идентификација је извршена на основу описа Dennis (1978); Breitenbach, J., Kränzlin, F. (1984) и Ellis, M.B., Ellis, J.P. (1985).

За испитивање утицаја механичког оштећења купула на појаву апотеција гљиве је одабрано 30 купула букве. За испитивање утицаја старости купула је одабрано 30 купула букве. Механичка оштећеност је процењена визуелно, док је старост купула процењена на основу периодичног праћења уroda букве.

2.3 Статистичке методе

Хи квадрат-тест независности коришћен је за тестирање повезаности између степена оштећености купула и појаве апотеција гљиве *Rutstroemia echinophila*. Такође, хи квадрат-тест независности коришћен је за тестирање повезаности старости купула на земљишту и појаве апотеција гљиве *Rutstroemia echinophila*. Статистички тестови извршени су употребом софтвера SPSS 21.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1 Распрострањеност гљиве *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. у Црној Гори

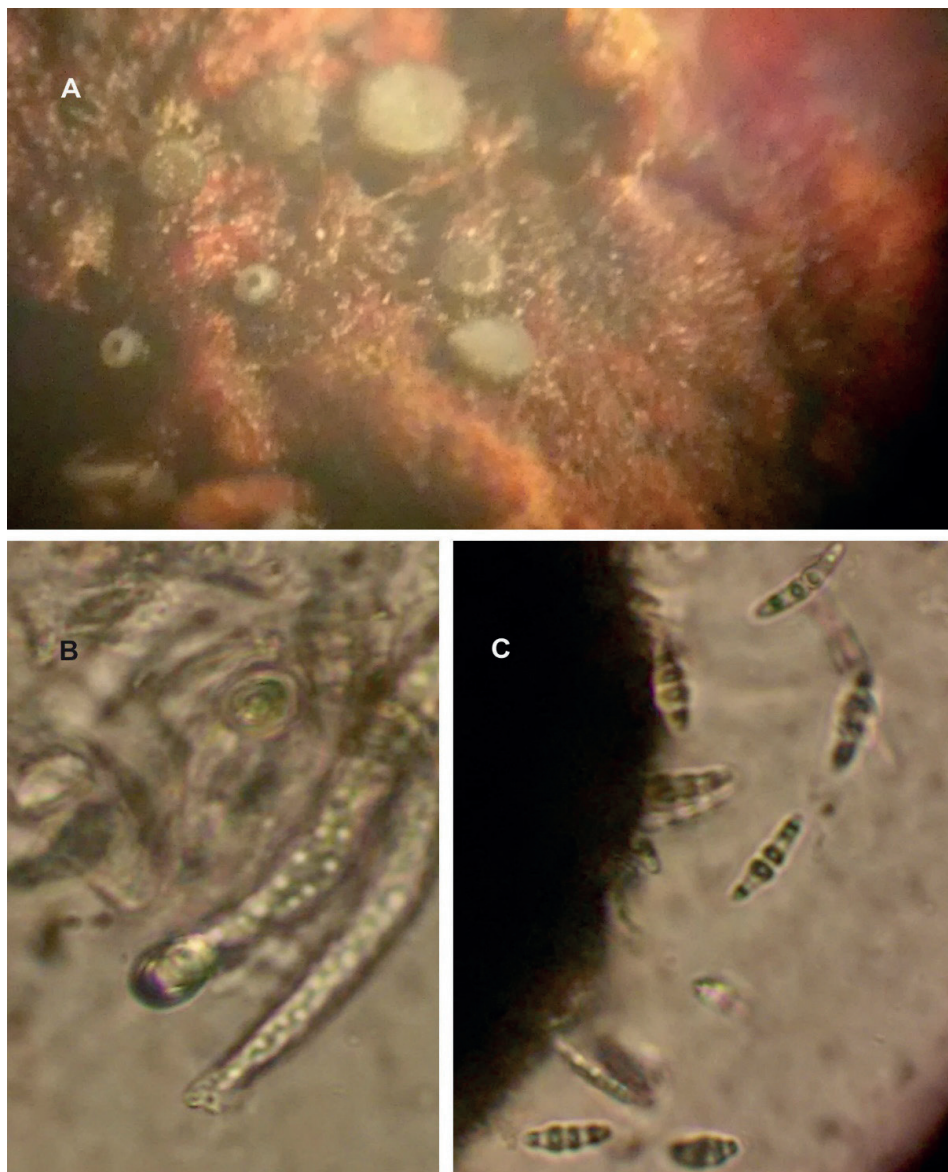
Врста *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. констатована је на већини детаљније испитиваних локалитета. Ипак, појава апотеција није била равномерна у годинама истраживања. Апотеције су констатоване у периоду од почетка септембра па до краја децембра (слика 1).

3.2 Морфолошке карактеристике

Апотеције су се појављивале појединачно на малој основи (слика 1). Обод апотеција је био различитог облика, од равнoг до конвексног (слика 1). Парафизе су заобљене на врху и производе браон црвени садржај (слика 1). Аскуси су цилиндрични и зашиљени (слика 1). Садрже 8 спора. Споре се налазе у једном или два реда у акусима, при чему су елиптичне, благо закривљене и са старошћу постају септиране са 3 преграде (слика 1). Димензије аскуса и спора су се поклапале са подацима из литературе.

3.2 Појава плодноносних тела у зависности од стања супстрата

Није постојала статистички значајна повезаност између оштећења купула и појаве апотеција гљиве *Rutstroemia echinophila* ($\chi^2 = 0,556$, $p = 0,456$). Ипак, старост купула је статистички значајно утицала на појаву апотеција ($\chi^2 = 4,821$, $p = 0,028$). Купуле, које су лежале на земљи 2-3 године, чешће су имале појаву апотеција (слика 1).



Слика 1. *Rutstroemia echinophila*: A – апотеције на купулама,
 B – аскуси и парафизе, C – аскоспоре
 Figure 1 *Rutstroemia echinophila*: A - apothecia on cupules,
 B - asci and paraphysis, C -ascospores

3.4 Дискусија

Овим истраживањем су, по први пут у домаћој литератури, приказане морфолошке и биеколошке карактеристике врсте *Lanzia (Rutstroemia) echinophila*, констатоване на купулама букве. Процес разградње купула рода

Fagus тече релативно споро, са малим годишњим губицима у органској материји, због чега је процес колонизације гљивама додатно сложен (Carré, С. G., 1964; Fukasawa, Y. *et al.*, 2012). Са друге стране, присуство купула букве има велики значај за развој земљишне фауне (Melguizo-Ruiz, N., *et al.* 2016).

Род *Rutstroemia* помиње се од краја XIX века (Karsten, P.A., 1871). Такође, у шумама Црне Горе присутно је више врста из рода *Rutstroemia* (Perić, B., 1999, 2005; Perić, B., Baral, O., 2017). Ипак, статус врсте *Rutstroemia echinophila* мењао се у складу са различитим таксономским класификацијама. Врста је у почетку класификована као *Peziza echinophila* Bull. Касније, врста је историјски класификована као *Phialea echinophila* (Bull.) Quél, *Hymenoscyphus echinophilus* (Bull.) Phillips, *Ciboria echinophila* (Bull.) Saccardo, *Sclerotinia echinophila* (Bull.) Rehm, *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhnel. Последњи таксономски назив је *Lanzia echinophila* (Bull.) Korf. Забележени домаћини за ову гљиву су питоми кестен и различите врсте храстова (Palmer, J.T., 1993).

Појава апотеција је повремено изостајала у наредним годинама од открића гљиве на неком локалитету. Ово може бити објашњено присуством других врста гљива на купулама букве, првенствено врста *Botrytis cinerea* Pers., *Cytospora ambiens* (Nitschke) Sacc., *Dasyscyphus fuscrescens* (Persoon) S.F. Gray, *Trichothyria cupularum* J.P. Ellis, (Вемић, А., 2016) и њихове конкуренције. Такође, могуће је да су еколошки услови у шумама букве мање погодни за развој ове гљиве. Ово је посебно тачно за купуле које су биле више временом на земљи и са чешћом појавом апотеција, а која је изостајала у наредним годинама.

Анализиране морфолошке карактеристике апотеција врсте *Lanzia (Rutstroemia) echinophila* на купулама букве (*Fagus sylvatica*) поклапале су се са описима аутора који наводи питоми кестен (*Castanea sativa*) као примарног домаћина ове гљиве (Dennis, R.W.G. 1978; Breitenbach, J., Kränzlin, F. 1984; Ellis, M.B., Ellis, J.P. 1985). У једном препарату су димензије микроструктура благо одступале од доње и горње границе у литератури, што се највероватније може објаснити стањем плодносног тела и нешто слабијим квалитетом препарата.

Врста је забележена на питомом кестену и храстовима у околним државама (Palmer, J.T. *et al.*, 1994; Savić, D., 2016). Ово значи да је вероватна појава гљиве на букви и у овим државама што упућује на даља истраживања генетичког диверзитета ове врсте на различитим домаћинима.

4. ЗАКЉУЧАК

- Врста *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. констатована је на купулама букве у шумама Црне Горе. Апотеције гљиве констатоване су од септембра до краја децембра. Претходна оштећеност купула није значајно утицала на појаву апотеција, док је старост опалих купула значајно допринела појави апотеција гљиве;

- Врста *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. констатована је у шумама букве у којима нема стабала питомог кестена или храстова, што указује на природну способност гљиве према овом домаћину;
- Појава апотеција гљиве била је варијабилна у току периода мониторинга. У појединим годинама је изостајала;
- Изглед апотеција и димензије микроструктура поклапале су се са подацима из литературе, која се односила на питоми кестен, као главног домаћина;
- Добијени резултати имају велики значај за разумевање појаве нетипичних врста гљива на купулама букве. Такође, добијени резултати служе за боље познавање морфолошких и биоеколошких карактеристика врсте *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn.

ЛИТЕРАТУРА

- Breitenbach, J., Kränzlin, F. (1984): Fungi of Switzerland Volume 1 Ascomycetes, Verlag Mykologia, Luzern.
- Carré, C.G. (1964): Fungus decomposition of beech cupules, Transactions of the British Mycological Society, бр. 47(3), стр. 437-444.
- Цвјетићанин, Р., Брујић, Ј., Перовић, М., Ступар, С. (2016): Дендрологија, Универзитет у Београду, Шумарски факултет.
- Dennis, R.W.G. (1978): British Ascomycetes, J. Crammer, Vaduz.
- Ellis, M.B., Ellis, J.P. (1985): Microfungi on land plants. Croom Helm, London and Sidney.
- Fukasawa, Y., Tateno, O., Hagiwara, Y., Hirose, D., Osono, T. (2012): Fungal succession and decomposition of beech cupule litter, Ecological Research бр. 27(4), стр. 735-743.
- Karadžić, D., Milijašević, T. (2006): Najčešće parazitske i saprofitske gljive na bukvi u Srbiji (Mikološki kompleks), Stojanović, Lj. (urednik), monografija „Bukva u Srbiji“, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Srbije, стр. 151-208.
- Karsten, P.A. (1871): Mycologia fennica. Pars prima. Discomycetes. Bidrag till Kännedom av Finlands Natur och Folk, бр. 19, стр. 1-264.
- Lilja, A., Poteri, M. (2013): Seed, Seedling and Nursery Diseases, In Gonthier, P., Nicolotti, G. (eds): Infectious Forest Diseases, CABI International, стр. 567-591.
- Melguizo-Ruiz, N., Jiménez-Navarro, G., Moya-Laraño, J. (2016): Beech cupules as keystone structures for soil fauna, PeerJ, e2562.
- Muntanola Cvetković, M. (1990): Opšta mikologija, Naučna knjiga.
- Palmer, J.T. (1993): *Lanzia echinophila* and two further species of *Sclerotiniaceae* on oak cupules: a tale from the Vienna Woods, Österr. Z. Pilzk., бр. 2, стр. 1-5.
- Palmer, J.T., Matočec, N., Tortić, M. (1994): *Sclerotiniaceae* (Discomycetes) collected in the former Federal Republic of Yugoslavia, Ost. Zeitschr. f. Pilzk., бр. 3, стр. 41-70.
- Perić, B. (1999): 12 espèces de la subdivision des Ascomycotina, nouvelles pour le Monténégro, Mycologia Montenegrina, бр. 2, стр. 33-60.
- Perić, B. (2005): Deux discomycètes, nouvelles de la flore mycologique du Monténégro: *Ciboria batschiana* et *C. bolaris*., Mycologia Montenegrina, бр. 8, стр. 37-55.
- Perić, B., Baral, O. (2017): Two species of the genus *Rutstroemia* (*Rutstroemiaceae*, *Helotiales*) new for Montenegro: *R. fruticeti* and *R. punicae* sp. nov., Mycologia Montenegrina, бр. 20, стр. 167-189.

- Savić, D. (2016): Diverzitet gljiva razdela Ascomycota na području Fruške gore sa posebnim osvrtom na red Helotiales, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, стр. 1-231.
- Вемић, А. (2016): Најважније паразитске и сапрофитске гљиве на букви (*Fagus moesiacaе* (Domin, Maly) Czeczkott.) у Буковичкој гори (Шавник). Мастер рад у рукопису. Универзитет у Београду, Шумарски факултет. Београд.

OCCURRENCE OF *RUTSTROEMIA ECHINOPHILA* (BULL.) HÖHN.
ON BEECH CUPULES IN MONTENEGRO

Aleksandar Vemić
Zlatan Radulović

Summary

This paper investigated the occurrence of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. on the cupules of beech (*Fagus sylvatica*) in different localities in Montenegro. The research was conducted for several years in order to obtain a better understanding of the bioecology of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. on beech (*Fagus sylvatica*) cupules in Montenegro. The results showed that the fungus was present in southern and northern Montenegro. The fungus was often found in beech forests without sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) trees. However, the occurrence of apothecia was variable and lacking in some years. Apothecial formation by these fungi could be observed from September to late December. Morphological characteristics of apothecia, paraphyses, asci and spores were typical of this species. The condition of cupules partly contributed to the occurrence of apothecia, i.e., the contribution of the damage of cupules was insignificant while the age of cupules contributed significantly. The cupules that had been 2-3 years on the ground had more apothecia. However, very old cupules didn't have a large number of fungal apothecia. This fact could be due to competition with other species colonising fallen cupules. Before this paper, there had been no research studies of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn. bioecology on beech cupules in domestic literature. This research contributes to the knowledge about the characteristics of beech mycoflora and bioecology of *Rutstroemia echinophila* (Bull.) Höhn.