

Бранка Стевановић<sup>1</sup>, Мирослава Митровић<sup>2</sup>

## КОМПАРАТИВНА ЕКОАНАТОМСКА АНАЛИЗА ВРСТА РОДА *Daphne* L. НА ДУРМИТОРУ

*Кључне речи:* флора, вегетација, екосистем, ареал, Дурмитор

*Key Words:* Flora, Vegetation, Ecosystem, Areal, Durmitor

### УВОД

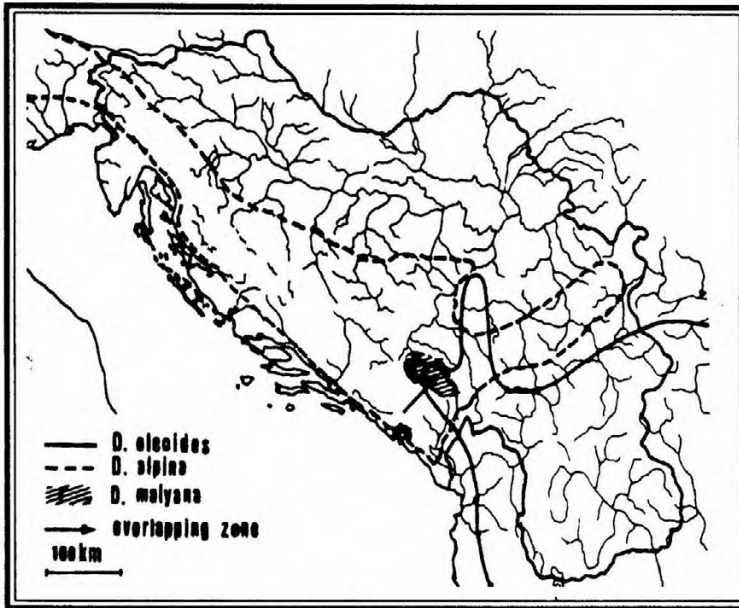
Дурмиторски високопланински крашки масив одликује се разноврсном, флористички богатом и флороценогенетски специфичном вегетацијом, нарочито на камењарима, точилима, у клисурама и на планинским врховима. На југозападном делу овог масива, изворишном делу реке Комарнице, у субалпијском вегетацијском региону нађене су, на релативно малом простору три врсте рода *Daphne*: *D. alpina*, *D. oleoides* и *D. talyana*. Све три врсте припадају истој секцији *Daphnanthes*, *subsec. Oleoides*, *fam. Thymeleaceae*. У хоролошком погледу ове врсте су орофите средње-јужноевропског планинског распрострањења: *D. alpina* припада средње-јужноевропском планинском, *D. oleoides* јужноевропском планинском или ортомедитранском геоеlementу, док је *D. talyana* елемент флоре југоисточних Динарида, стеноендемичког распрострањења.

Све три испитиване врсте рода *D. daphne* одликују се добро еколошки и хидролошки диференцираним распрострањењем. Врста *D. talyana* је типична хазмофита која насељава стене у кањонима и на странама планине, претежно северне (кањони) и јужне (високопланински региони) експозиције, док су врсте *D. alpina* и *D. oleoides* углавном чланови вегетације планинских рудина, ретко стена и могу се означити као факултативне хазмофите. Листопадна *D. alpina* је распрострањена од северозападних Пиринеја и Алпа, преко Динарида све до централно балканских планина. Врста *D. oleoides* је вечнозелена, типична ортомедитеранска биљка распрострањена претежно на

<sup>1</sup> Институт за ботанику и ботаничка башта Биолошког факултета Универзитета у Београду

<sup>2</sup> Институт за биолошка истраживања "Синиша Спанковић" - Београд

планинама Медитерана, од Шпаније до Мале Азије. Такође вечозелена врста *D. malyana* је стеноендемичког карактера, распрострањена је на планинама и у кањонима северозападне Црне Горе и суседних подручја у Босни и Херцеговини. На испитиваном подручју, на планинском масиву Динарида, на релативно малој удаљености, у изворишном делу реке Комарнице, у региону Бољске греде - Кљештина - Лојаник, нађене су све три врсте *Daphne*:



Слика 1.

који је један од ретких где се њихови ареали преклапају, подстакла нас је на испитивања њихових екоанатомских особина и специфичности и међусобних односа и диференцијација.

*D. alpina* на стенама на источној страни изворишног дела реке Комарнице (1470 mnv),

*D. malyana* на јужним југозападним странама Бољских греда изнад вегетације клековине бора (1600 mnv),

*D. oleoides* на камењарима на јужним падинама Бољских греда у зони планинског бора (1420 mnv).

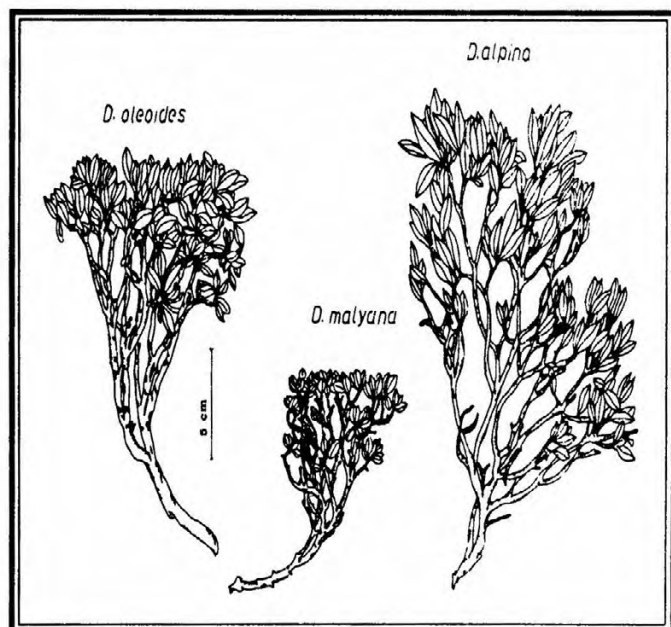
Фина микрогеографска издиференцираност три врсте рода *Daphne* на простору

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Морфолошка истраживања на врстама *D. alpina*, *D. oleoides* и *D. malyana* обављена су на стаништима, на планини Дурмитор, као и на сакупљеном хербарском материјалу који са налази на Институту за ботанику у Београду. За анатомску анализу коришћен је биљни материјал фиксиран у 50% алкохолу са додатком формалина. Анатомске карактеристике листова испитиване су на трајним и привременим препаратима биљака. Трајни препарати попречних пресека испитиваних биљака добијени су стандардним поступком који подразумева да је фиксиран материјал обрађен фиксативом Навашина; калупи биљног материјала у парафину сечени су на микротону дебљине до 20 mm и двојно бојеним сафранином и светлозеленим (C h a m b e r l a i n, 1921; П р о з и н а, 1957; Б л а ж е н ч и ћ, 1985). Анатомска истраживања обухватила су мерења дебљине лиске и мезофила, висине и дужине ћелија епидермиса лица

и наличја листа. Поред тога установљени су и основни облици и начини заштите листова што подразумева одређивање дебљине кутикуле и спољашњих зидова ћелија епидермиса, присуство или осуство длакавог омотача, општи изглед, број и распоред стома, итд. Такође су измерене дужина и ширина листова и утврђен однос ових величина.

## РЕЗУЛТАТИ РАДА



Слика 2.

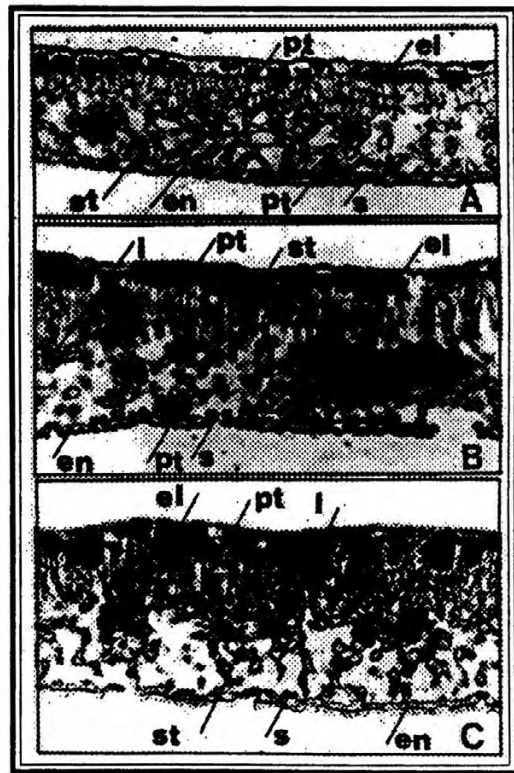
разгранати грмић до 30 cm наизглед срастао са окомитом литицом (сл. 2). Листови су мали, лоптасти, кожасте, по ивици мало савијени ка наличју. На лицу су зелене а на наличју модрозелене боје са разасутим прилеглим длакама. Просечна дужина листића је 10-16 mm, а ширина 4-6 mm. Ова врста насељава пукотине на тешко приступачним кречњачким литицама од 600-1800 mnnv На нижим надморским висинама насељава северне и северозападне, а у вишим зонама јужне експозиције.

Листови врсте *D. oleoides* и *D. malyana* су глатки, кожасте, сјајни са ретким крупним длакама, чврсти и еластични, док су листови *D. alpina* мекши, без сјаја и покривени су крупним длакама нарочито на наличју листа. На попречном пресеку дебљина листа врсте *D. alpina* је 249-312 mm. Мезофил листа је дебео 154-274 mm и диференциран на палисадно ткиво дебљине 49-110 mm и сунђерасто ткиво дебљине 105-160 mm (сл. 3А).

Епидермис чине ћелије овалног облика слабо задебљаних зидова. Дужина епидермских ћелија лица листа је између 26 и 67 mm, а висина 19-48

*Daphne alpina* је до 50 cm висок, врло гранат листопадни жбунић. Листови су груписани на врховима грана, благо зашиљени, просечне дужине 20-30 mm и ширине 4,5-9 mm (сл. 2). Дапхне олеоидес је вечнозелена биљка која расте као низак, усправан и богато гранат грмић висине до 50 cm. Гране овог жбунића су праве, обле и длакаве (сл. 2). Листови су дугуљасте и кожасте. Потпуно формирано листови дугачки су просечно 13-28 mm и широки 4-7 mm. *Daphne malyana* је вечнозелени, патуљасте,

mm. Кутикула је тања него код листова других испитиваних врста рода *Daphne* и износи просечно око 1 mm. Ћелије епидермиса налицја су ситније, правоугаоног облика, дужине 24-53 mm и висине 14-28 mm. Стоме су увучене, налазе се у нивоу унутрашњих тангенцијалних зидова епидермских ћелија и њихов број је 57-85 по једном mm<sup>2</sup> површине листа.



Слика 3.

Дебљина лиске *D. oleoides* износи 421-468 mm. Дебљина мезофила је 273-456 mm у њему се запажају два слоја ћелија палисадног ткива дебљине 132-204 mm и сунђерасто ткиво дебљине 141- 252 mm које је прожето крупним интерцелуларима (сл. 3B).

На налицју листа јављају се дисконтинуирано, групе ћелија сунђерастог ткива распоређене слично палисадним ћелијама. Чврсто спојене епидермске ћелије лица листа су дугачке 40-79 mm и високе 35-56 mm. Кутикула, као периферијски заштитни омотач је добро развијена и дебљине око 2 mm. Ћелије епидермиса налицја листа су ситније, дужине 35-60 mm и висине 25-40 mm. За лист *D. oleoides* карактеристичан је мукозни епидермис, дебела кутикула која је на налицју листа још и наборана и задебљао спољашњи тангенцијални зид.

Стоме се налазе само на налицју листова, увучене до нивоа ћелија сунђерастог ткива. Просечан број стома је 71-114 на 1 mm<sup>2</sup> површине листа.

На попречном пресеку листови *D. tatarica* су најдебљи у односу на листове других испитиваних биљака рода *Daphne*. Дебљина лиске износи 437-484 mm, а дебљина мезофила је 289-310 mm. Мезофил чине двослојни до трослојни палисадни паренхим дебљине 132-154 mm и сунђерасто ткиво дебљине 157-236 mm (Сл. 3C).

Поједине ћелије, или групе ћелија сунђерастог ткива, на налицју листа, подсећају обликом и распоредом на ћелије палисадног ткива. Епидермске ћелије на лицу листа су задебљаних зидова, садрже мукозне супстанције, дугачке су 36-58 mm и високе 45-59 mm. Изнад епидермиса је добро развијена кутикула дебљине 3-4 mm епидермис налицја листа чине ситније ћелије, такође задебљаних спољашњих тангенцијалних зидова. Дужина ових ћелија је 31-53 mm, а висина 30-38 mm. Слизави садржај се уочава и у ћелијама епидермиса налицја листова али у мањој количини. Кутикула на налицју листа је



јако наборана. Стоме су јако увучене, тако да се налазе у нивоу ћелија сунђерастог ткива. Просечан број стома на јединицу површине листа износи 71-128 /mm<sup>2</sup>.

## ДИСКУСИЈА

Испитиване врсте рода *Daphne* одликују се блиским филогенетским односима. У хоролошком погледу, на подручју дурмиторског масива, све три врсте се налазе у оквиру својих ареала заузимајући при том фино издиференциране еколошке нише на релативно малом просторном удаљењу. Све три врсте одликују се општом ксеромезоморфном грађом. Листопадна *D. alpina* има најкрупније, али и најтање листове мезоморфне стукуре. Листови су покривени релативно густим слојем длака, нарочито на наличју листа, кутикула је танка, епидемске ћелије су крупне а стоме благо увучене. Однос палисадног и сунђерастог ткива је 1:2. У сунђерастом ткиву су бројни интерцелулари. Ова биљка је морфоанатомском структуром прилагођена влажним и релативно хладним планинским условима станишта. На јужноевропским планинама *D. alpina* заузима хумиднија станишта, чак и у медитеранском планинским региону (јавља се на приморским Динаридима).

*D. oleoides* и *D. malyana* карактеришу се одређеном сличношћу која потиче пре свега из њихове вечнозелености као еколошке адаптације. Листови ових биљака одликују се мезоксероморфним карактеристикама и односима. Палисадно ткиво је добро развијено, двослојно, чак и трослојно код врсте *D. malyana*, али однос палисадног и сунђерастог ткива најчешће 1:1. Међутим, ови листови се одликују специфичним и изузетно израженим периферијским заштитама: дебела и наборана кутикула (до 4 mm), задебљао спољашњи тангенцијални зид епидермских ћелија, мукозни епидермис док су стоме изразито увучене, нарочито код врсте *D. malyana*. У мезофилу листа *D. malyana* и *D. oleoides* запажају се и специфичне ћелије - идиобласти (Сл. 3В, 3С), мање присутне у листовима *D. alpina*. Ове ћелије доприносе и еластичности листова. Овакви листови, а пре свега микрофилни листови *D. malyana*, са веома израженим периферијским заштитама и мезофилним адаптацијама унутрашње структуре листова, могу се означити као специфичан облик реликтног ксероморфизма.

Врста *D. alpina* и *D. oleoides* могу се окарактерисати као географски викарне врсте. Сличну еколошку нишу на средњеевропским планинама (са оријентацијом ка јужној Европи) заузима листопадна и мезоморфна *D. alpina*, док се у јужноевропским планинским условима налази оромедитеранска *D. oleoides*, ксероморфна и вечнозелена биљка. На подручју Дурмитора њихова фина еколошка оријентација утиче на заузимање раздвојених станишта. *D. alpina* је честа на камењарима у области субалпијске букове шуме. Међутим, *D. oleoides* настсњује екстремнија станишта као што су камењари у зони *Pinus mugo* и *Pinus heldreichii*, који су под јаким утицајем Медитерана.

Стеноендемична *D. malyana*, специфичним (реликтним) ксероморфним адаптацијама најбоље је прилагођена стенама и кањонским долинама Дурмиторског масива. Оваква места у подручју југоисточних Динарида су најсличнија предачким стаништима, што је, као рефугијални простор, обезбедило опстанак овој врсти рода *Daphne*. Врста *D. malyana* је, у еколошком смислу уских граница толеранције у односу на вечнозелену *D. oleoides*. То се потврђује и границама њеног стеноендемичког ареала и њеним искључивим, хазмофитским начином живота.

## ЗАКЉУЧАК

Упоредна морфоанатомска испитивања обухватила су три врсте рода *Daphne*: *D. alpina*., *D. oleoides* Schreb., *D. malyana* Bleš. и које улазе у састав вегетације стена и камењара у субалпијском региону Дурмитора. Морфоанатомска анализа показала је постепени прелаз од мезоморфније структуре *D. alpina* ка ксероморфнијој код *D. oleoides* и *D. malyana*. Мезоморфне карактеристике *D. alpina* су у складу са релативно влажнијим и хладнијим условима њеног станишта (камењари у зони субалпијске букве) на Дурмитору. *D. oleoides* и *D. malyana* одликују се вечнозеленошћу као еколошком адаптацијом. Обе врсте имају изузетно изражене периферијске заштите али и опште одлике мезоморфне унутрашње структуре листова, што се може означити као специфичан облик реликтног мезоморфизма.

*D. malyana* је искључива хазмофита која насељава места са уједначенијим климатским варирањима (северне стране и кањонске долине) за разлику од толерантније *D. oleoides* која се јавља на стаништима са екстремнијим климатским променама (високопланински камењари). На подручју Дурмиторског масива преклапају се ареали седам врста рода *Daphne*. Између ових врста различитих хоролошких и еколошких карактеристика и адаптација, постоји фина диференцијација у смислу заузимања различитих еколошких ниша, што је констатовано за врсте: *D. alpina*, *D. oleoides* и *D. malyana*. Еколошки односи између врста рода *Daphne*, као и вегетацијске карактеристике заједнице чији су чланови, указују на изузетан значај југоисточних Динарида у историји флоре, али и данашњих флористичко-фитоценолошких односа на Балканском полуострву и Европи у целини.

Истраживања обухваћена овим радом делимично су финансирана средствима Републичког фонда науке Србије.

## ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

Блаженчић, Ј. (1979): **Практикум из анатомије биљака са основама микроскопске технике.** Научна књига, Загреб.

- Лакушић, Р. (1968): **Планинска вегетација југоисточних Динарида**. Гласник Републ. зав. зашт. природе. Природ. збирке 1. 9-75. Титоград.
- Лакушић, Р., Пулевић, В. (1980): **Распрострањење и екологија врсте *Daphne talyana* Blečić** - Гласник Републ. зав. зашт. природе. - Прир. Муз. 13. 23-27. Титоград.
- Лакушић, Р., Кутлеша, Љ., Шољан, Д. (1982): **Специфичности флоре и вегетације Дурмиторског простора**. Гласник Републ. зав. зашт. прир. - Природ. музеја. 15. 91-102. Титоград.
- Lyshiede, O.b. (1977): **Studies on the mucilaginous cells in the leaf of *Spartocytisus filipes***. W.B. Planta 133.
- Meusel, H., Jager, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1978): **Vergle - ichende Chronologie der Zentraleuropaischen flora**. Band II. Jena.
- Metcalfе, C.g., Chalk, L. (1950): **Anatomy of the *Dicotyledones***. II. Oxford.
- Митровић, М. (1987): **Еколошке и хоролошке карактеристике неких врста рода *Daphne* L. на јужним падинама Дурмитора**. Истраживачки задатак. ПМФ. Београд.
- Стевановић, Б., Стевановић, В. (1984): **Морфоанатомске карактеристике неких значајних хазмофита субалпијске вегетације стена на планини Орјен у Црној Гори**. - Гласник Института за ботанику и Ботаничке баште Универзитета у Београду 18. 59-76.
- Стевановић, Б., Стевановић, В. (1985): **Морфоанатомске карактеристике врсте *Teucrium montanum* L. са различитих станишта**. Гласник Института за ботанику и Ботаничке баште Универзитета у Београду 19. 73-88.
- Стевановић, Б., Јанковић, М.М. (1988): **Екоанатомске одлике четина ендемореликтних високопланинских балканских борова мунике (*Pinus heldreichi* Christ.) и молике (*Пинус њеуце Грис*)**. Гласник Института за ботанику и Ботаничке баште Универзитета у Београду 22. 51-62.
- Stevanović, B., Vujnović, K. (1990): **Morpho-anatomical adaptations of the endemic species *Degenia velebitica* (Deg.) Hay. Feddes Repertorium 101 (7-8)**. 385-389. Berlin.
- Шилић, Ч. (1984): **Ендемичне биљке**. - Свјетлост, Сарајево, Завод за уџб. и настав. средства. Београд.
- Таталовић, С. М. (1983): **Опште карактеристике Дурмиторског подручја са посебним освртом на Национални парк Дурмитор - Проблеми и перспективе**. Истраживачки задатак. ПМФ. Београд.

Stefanović, B., Mitrović, M. (1991).

**COMPARATIVE ECOANATOMICAL  
INVESTIGATIONS OF THE GENUS SPECIES ON THE  
MOUNTAIN DURMITOR**

**Summary**

Three species of the genus *Daphne*: *D. alpina* L. , *D. oleoides* Schrb. , and *D. malyana* Bleč. , belonging to the vegetation of limestone rocky and stony habitats of the subalpine region of the mountain Durmitor, were subjected to a comparative morpho-anatomical analysis. Three species of the genus *Daphne* are the members of the same section of *Daphnanthes* C.A. Maiss. and the subsection of *Oleoides* Reissl. of the family Thymeleaceae. The investigations of their adaptive characteristics brought into light a transition in structure from the mesomorphism of *D. alpina* to mesoxeromorphism in *D. oleoides* and *D. malyana*. The mesomorphic features of *D. alpina* correspond well to its more humid and colder habitats (rocky ground in the zone of the subalpine beech).

However, *D. oleoides* and *D. malyana* have evergreen leaves with a particularly well pronounced peripheral adaptive protection structures (tick cuticle, sunken stomata, mucilaginous epidermal cell walls) while still presenting a mesomorphic inner structure; this combination could be regarded as a specific type of xeromorphism in these relic plants. *D. malyana* is an exclusive chasmo-phyte inhabiting the places with more stable climatic conditions (northern slopes and canyon valleys), while *D. oleoides* is more tolerant, growing in the localities with harsher climatic variations (high mountain rocky ground).

Seven species of the genus *Daphne* have their respective areas overlapping on the Durmitor massif. A subtle but noticeable microgeographic differentiation exists in all seven species, translated into different ecological niches, as is being established for the species *D. alpina*, *D. oleoides* and *D. malyana*.

The ecological interrelationship among the members of the genus *Daphne* and the characteristics of the vegetation to which these plants belong point together to the South-eastern Dinarics as being a place of particular interest in understanding better the history and the present floristic and phytocenologic status of flora in the Balkans and in Europe.