





UDK 581

ISSN 2812-751X

DOI 10.46793/EtnBot25

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Темска, Пирот



Институт за шумарство, Београд

Штампарија „Свен“, Ниш

Research Association "Babin nos", Temska, Pirot, Serbia

Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

Printing company "SVEN", Niš, Serbia

---

# ЕТНОБОТАНИКА 5.

# ETHNOBOTANY 5.

---

Пирот, Београд, Ниш, Србија, 2025.

Pirot, Belgrade, Niš, Serbia, 2025.

# ETHNOBOTANIKA – ETHNOBOTANY

Главни и одговорни уредник:

др Марија Марковић

Editor in chief:

Marija Marković, PhD

Издавачи:

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Темска, Пирот, Србија

Институт за шумарство, Београд, Србија

Штампарија „СВЕН“, Ниш, Србија

Published by:

Research association "Babin nos", Temska, Pirot, Serbia

Institute of forestry, Belgrade, Serbia

Printing company "SVEN", Niš, Serbia

**Тематски број:** Радови у целини са научног скупа „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“, Пирот, 26-28. јун 2025.

**Thematic issue:** The full text manuscripts from the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants", Pirot, June 26-28. 2025.

Издавачи:

Истраживачко друштво „Бабин нос“, Рагодешка 5, 18355, Темска, Пирот,  
моб. тел. +381 64 89 11 833, e-mail: [markovicsmarija9@gmail.com](mailto:markovicsmarija9@gmail.com)

Институт за шумарство, Кнеза Вишеслава 3, 11030, Београд,  
тел: +381 11 35 53 355, +381 11 35 53 454,  
факс: +381 11 25 45 969, e-mail: [office@forest.org.rs](mailto:office@forest.org.rs)

Штампарија „Свен“, Стојана Новаковића 10, 18000 Ниш,  
тел / факс: +381 18 248 142, e-mail: [sven@sven.rs](mailto:sven@sven.rs)

За издаваче:

Др Марија Марковић  
Др Љубинко Ракоњац  
Владан Стојковић

Штампа:

Штампарија „Свен“, Ниш

Технички уредник, лектура и коректура:  
Горан Николић

Обрада рачунаром и дизајн:  
Др Биљана Николић

УДК обрада:  
Срђанка Поповић

Припрема за штампу:  
Ненад Богдановић

Насловна страна:  
„Биљарица“ – лутка од кукурузне љуспе: др Оливера Паповић

Тираж: 100

Часопис излази годишње  
Електронска доступност: <https://doi.ub.kg.ac.rs/etnobotanika/>

Објављивање је финансирано из буџета Града Пирота

Публиковање часописа „Етноботаника“ је са отвореним приступом под лиценцом CC BY  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## Уредништво часописа „Етноботаника“

### Главни и одговорни уредник

Др Марија С. Марковић, виши научни сарадник, Институт за шумарство, Београд

### Технички уредник

Горан Николић, Истраживачко друштво „Бабин нос“, Пирот

### Редакциони одбор

Др Љубинко Ракоњац, научни саветник, Институт за шумарство, Београд

Др Биљана М. Николић, научни саветник, Институт за шумарство, Београд

Др Драгољуб Миладиновић, редовни професор, Медицински факултет, Универзитет у Нишу

Др Весна Лопичић, редовни професор, Филозофски факултет, Универзитет у Нишу

Др Сава Врбничанин, редовни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Др Бојан Златковић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Др Ана Марјановић Јаромела, научни саветник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

Dr Łukasz Łuczaj, profesor uczelni, Wydział Biologii i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Rzeszowski

Др Нина Николић, научни саветник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд

Др Дејан Пљевљакушић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд

Др Милан Станковић, ванредни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу

Др Данијела Николић, ванредни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

### Издавачки савет

Др Небојша Менковић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд

Др Весна Станков Јовановић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Др Оливера Паповић, доцент, Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини са седиштем у Косовској Митровици

## Editorial staff of Journal "Ethnobotany"

### **Editor in chief**

Marija S. Marković, Ph.D, Senior Research Associate, Institute of Forestry, Belgrade

### **Technical Editor**

Goran Nikolić, Research association "Babin nos", Temska, Pirot

### **Editorial board**

Ljubinko Rakonjac, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of Forestry, Belgrade

Biljana M. Nikolić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of Forestry, Belgrade

Dragoljub Miladinović, Ph.D, Full Professor, Faculty of Medicine, University of Niš

Vesna Lopičić, Ph.D, Full Professor, Faculty of Philosophy, University of Niš

Sava Vrbničanin, Ph.D, Full Professor, Faculty of Agriculture, University of Belgrade

Bojan Zlatković, Ph.D, Full Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš

Ana Marjanović Jaromela, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute of field and vegetable crops, Novi Sad

Łukasz Łuczaj, Ph.D, University Professor, Faculty of Biology and Nature Conservation, University of Rzeszów

Nina Nikolić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Multidisciplinary Research, Belgrade

Dejan Pljevljakušić, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Medical Plant Research "Dr. Josif Pančić", Belgrade

Milan Stanković, Ph.D, Associate Professor, Faculty of Sciences, University of Kragujevac

Danijela Nikolić, Ph.D, Associate Professor, Faculty of Sciences nad Mathematics, University of Niš

### **Publisher council**

Nebojša Menković, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Medical Plant Research "Dr. Josif Pančić", Belgrade

Vesna Stankov Jovanović, Ph.D, Full Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš

Olivera Papović, Ph.D, Assistant Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Priština in Kosovska Mitrovica

### Опште информације

Часопис *Етноботаника* посвећен је објављивању радова из области ботанике и етноботанике, физиологије и фитохемије лековитог биља, фитофармације, фармакогнозије и фитотерапије. Часопис првенствено објављује радове који се односе на традиционална знања о биљкама и њиховој употреби, односно коришћење биљака у различитим културама и друштвима, пре свега за **1)** лечење људи и домаћих животиња (примена фитотерапије у етнофармакологији, етномедицини и етноветерини), **2)** у природној козметици, **3)** у исхрани (самоникло јестиво биље), изради зачина и помоћних средстава за конзервирање хране, **4)** процена и анализа локалних пољопривредних култура и практичне примене традиционалних поступака гајења биљних култура у пољопривредним усевима, **5)** примена биљака за бојадисање вуне, тканине и одеће, **6)** примена дрвенстих биљака за огрев, као грађевински материјал и за израду намештаја, **7)** у традиционалној култури и фолклору са следећим аспектима: а) употреба биљака за одређене обичаје, обреде, верске прилике и магијске сврхе, б) фитолингвистика – употреба народних назива биљака, в) фитоорнаментика у ткању и везењу, г) помен биљака у књижевности и анализа таквих књижевних дела.

Часопис *Етноботаника* објављује оригиналне, претходно необјављене радове: оригиналне (изворне) научне радове, прегледне радове, кратка или претходна саопштења. Оригиналан (изворни) научни рад може бити и конференцијски рад у целини у тематском броју часописа *Етноботаника*, који је представљен на научном скупу „Саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“.

Часопис *Етноботаника* се објављује у отвореном приступу

Радови морају бити написани на енглеском језику и матерњем језику аутора, са сажецима такође на енглеском језику и матерњем језику аутора.

Часопис *Етноботаника* излази једанпут годишње.

Часопис *Етноботаника* се индексира на издавачкој платформи Универзитетске библиотеке у Крагујевцу.

Дигиталне копије свезака часописа архивирају се у Дигиталном репозиторијуму Народне библиотеке Србије: <http://repozitorijum.nb.rs/repozitorijum.aspx?issn=2812-751x>

## Уређивачка политика

### ОБАВЕЗЕ УРЕДНИКА И УРЕДНИШТВА

Главни и одговорни уредник / редакција часописа *Етноботаника* доноси коначну одлуку о томе који ће се рукописи објавити. Приликом доношења одлуке главни и одговорни уредник / редакција руководи се уређивачком политиком водећи рачуна о законским прописима који се односе на клевету, кршења ауторских права и плагирање.

Главни и одговорни уредник / редакција задржава дискреционо право да примљене рукописе процени и не објави, уколико утврди да не одговарају прописаним садржинским и формалним критеријумима. У редовним околностима, редакција обавештава аутора о томе да ли је прихватила текст у року од 60 дана од датума пријема рукописа.

Главни и одговорни уредник / редакција не сме имати било какав сукоб интереса у вези са рукописима који се разматрају. Ако такав сукоб интереса постоји, о избору рецензената и судбини рукописа одлучује главни и одговорни уредник. Уредник и чланови редакције су дужни да благовремено пријаве постојање сукоба интереса.

Главни и одговорни уредник / редакција је дужан да суд о рукопису доноси на основу његовог садржаја, без расних, полних/родних, верских, етничких или политичких предрасуда.

Уредници и чланови редакције не смеју да користе необјављен материјал из достављених рукописа за своја истраживања без изричите писане дозволе аутора, а информације и идеје изнесене у рукописима морају се чувати као поверљиве и не смеју се користити за стицање личне користи.

### Двострано анонимна рецензија

Главни и одговорни уредник и чланови редакције дужни су да предузму све разумне мере како би идентитет рецензената остао непознат ауторима пре, током и након

поступка рецензије и како би идентитет аутора остао непознат рецензентима до окончања поступка рецензије.

## ОБАВЕЗЕ АУТОРА

Аутори гарантују да рукопис представља њихов оригиналан допринос, да није објављен раније и да се не разматра за објављивање на другом месту. Истовремено предавање истог рукописа у више часописа представља кршење етичких стандарда. Такав рукопис се моментално искључује из даљег разматрања. Напомињемо да се објављивање препринта на одговарајућим платформама и у репозиторијумима не сматра претходним објављивањем. Аутори су дужни да приликом достављања рукописа напомену да ли је исти претходно објављен као препринт и наведу где је објављен. Ако рукопис буде прихваћен за објављивање у часопису, аутори треба да ажурирају податке на платформи или у репозиторијуму у ком је препринт објављен, а нарочито да наведу DOI ознаку објављеног чланка.

Ако је рукопис претходно био разматран за објављивање у другом часопису, ауторима се препоручује да информишу уредништво о исходу тог рецензентског поступка, односно да објасне у којој мери су узели у обзир примедбе рецензената и/или зашто их нису прихватили. То је у интересу аутора, зато што ове информације могу да помогну уредницима приликом избора рецензената.

Ако је рукопис резултат научноистраживачког пројекта или је, у претходној верзији, био изложен на скупу у виду усменог саопштења (под истим или сличним насловом), детаљнији подаци о пројекту, конференцији и слично, наводе се у напомени / захвалници.

Аутори су дужни да се придржавају етичких стандарда који се односе на научноистраживачки рад. Аутори гарантују и да рукопис не садржи неосноване или незаконите тврдње и не крши права других. Издавач неће сносити одговорност у случају да се испостави захтев за накнаду штете.

## *Садржај рада*

Уредништво часописа *Етноботаника* се стара о томе да објављени радови садрже довољно података на основу којих би се истраживања описана у радовима могла поновити (репродуковати). Изнесене чињенице треба детаљно описати и поткренити референцама како би се рецензентима, а потом и читаоцима омогућило да провере тврдње које су у њему изнесене – нпр. треба дати детаљан опис коришћених метода и слично. Аутори су дужни да се упознају са стандардима који се односе на различите типове научног рада ([Equator Network](#)) и користе оне који примерени њиховом истраживању. Намерно изношење нетачних тврдњи представља кршење етичких стандарда.

Аутори сnose сву одговорност за садржај рукописа и дужни су да прибаве све потребне сагласности за објављивање садржаја. Аутори сnose сву одговорност и за садржај истраживачких података и прилога и гарантују да су у процесу сакупљања, обраде и објављивања података поштовали важеће прописе, етичке стандарде, ауторска права трећих лица, као и друга права.

Аутори који желе да у рад укључе илустрације, табеле или друге материјале који су већ објављени дужни су да за то прибаве сагласност носилаца ауторских права. Материјал за који такви докази нису достављени сматраће се оригиналним делом аутора.

## *Ауторство*

Само она лица која су значајно допринела садржају рукописа могу бити наведена као аутори, односно сва лица која су значајно допринела садржају рукописа морају бити наведена као аутори. Ако су у битним аспектима истраживачког пројекта и припреме рукописа учествовала и друга лица која нису аутори, њихов допринос треба поменути у напомени или захвалници.

У том смислу, аутори би требало да се упознају са критеријумима ауторства које је дефинисао Међународни одбор уредника медицинских часописа ([International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE](#)). Као аутор се може навести само оно лице које је:

- знатно допринело конципирању или осмишљавању рада, или прикупљању, анализи и интерпретацији података;

- допринело писању рада, или критичком редиговању његовог научног садржаја;
- коначно одобрило верзију која треба да се објави;
- пристало да сноси одговорност у вези са свим аспектима рада и стара се да питања у вези са тачношћу и интегритетом било ког дела рада буду детаљно истражена и разрешена;
- дало своју сагласност да буде наведено као аутор и сагласило се са списком аутора.

Приликом навођења доприноса аутора мора се користити [CRedit](#) таксономија.

Током рецензентског поступка додавање нових аутора и изостављање оних који су већ наведени дозвољено је само у изузетним случајевима, под условом да је уредништву и издавачу достављено детаљно образложење зашто је то неопходно. Навођење имена лица чији допринос не задовољава критеријуме ауторства (поклоњено и почасно ауторство, као и навођење тзв. аутора из сенке) сматраће се кршењем етичких норми.

### ***Навођење извора***

Аутори су дужни да исправно цитирају изворе који су битно утицали на садржај истраживања и рукописа. Информације које су добили у приватном разговору или кореспонденцији са трећим лицима, приликом рецензирања, пријава пројеката или рукописа и слично не смеју се користити без изричите писане дозволе особа од којих су добили информације.

Када у тексту помињу истраживачке податке или доносе закључке на основу њих, аутори су дужни да их наведу на исти начин на који наводе публикације. Препоручујемо да се подаци наводе у складу са принципима које дефинише [FORCE11](#).

### ***Плагијаризам***

Плагирање, односно преузимање туђих идеја, речи или других облика креативног израза и представљање као својих, сматра се grubим кршењем научне и издавачке етике. Плагирање може да укључује и кршење ауторских права, што је законом кажњиво.

Плагијат обухвата следеће:

- дословно или готово дословно преузимање или смишљено парафразирање (у циљу прикривања плагијата) делова текстова других аутора без јасног указивања на извор или обележавање копираних фрагмената (на пример, коришћењем наводника);
- копирање слика или табела из туђих радова без правилног навођења извора и/или без дозволе аутора или носилаца ауторских права.

Упозоравамо ауторе да рукописи подлежу провери да ли су плагијати.

Рукописи код којих постоје јасне индикације да се ради о плагијату биће аутоматски одбијени. Први ступањ санкције је укор – опомена, други ступањ забрана да се од тог/тих аутора прилаже рукопис за наредни број часописа, а трећи ступањ је трајна забрана публикавања рукописа у часопису *Етноботаника*.

Ако се установи да је рад који је објављен у часопису плагијат, исти ће бити опозван у складу са процедуром описаном под *Опозивање већ објављених радова*, а ауторима ће бити дате исте санкције. Први ступањ санкције је укор – опомена, други ступањ забрана да се од тог/тих аутора прилаже рукопис за наредни број часописа, а трећи ступањ је трајна забрана публикавања рукописа у часопису *Етноботаника*. Уредништво одлучује који ће санкција бити примењена, што зависи од конкретног случаја.

### *Сукоб интереса*

Аутори су дужни да у раду укажу на финансијске или било које друге сукобе интереса који би могли да утичу на изнесене резултате и интерпретације. Ако сукоб интереса не постоји, треба навести следеће: „Аутори изјављују да нису у сукобу интереса“.

Сукоб интереса може бити финансијски и нефинансијски. Неки од примера сукоба интереса су:

- организација која финансира неко лице, исплаћује му зараду или другу врсту материјалне надокнаде, или код које је то лице деоничар, могла би имати финансијску корист (или губитак) у случају објављивања резултата;

- појединци, организација која их финансира, или послодавац су власници патента који је у вези са резултатима рада, или су у процесу пријаве таквог патента;
- званична афилијација и чланство у интересним групама које су у вези са објављеним садржајем;
- политички, верски или идеолошки сукоб интереса.

Аутори запослени у фармацеутским кућама или другим комерцијалним организацијама које спонзоришу клиничка или теренска испитивања или неки други вид истраживања треба да наведу ту чињеницу као сукоб интереса приликом достављања рукописа. У одељку „Сукоб интереса“ треба објаснити однос сваког појединачног аутора са таквим организацијама. Радови објављени у часопису не смеју да рекламирају комерцијалне производе.

### *Грешке у објављеним радовима*

У случају да аутори открију важну грешку или мањи пропуст у свом раду након његовог објављивања, дужни су да одмах о томе обавесте уредника или издавача и да са њима сарађују како би се рад опозвао или исправио.

Достављањем рукописа, аутори се обавезују на поштовање наведених обавеза.

### **ORCID**

Од аутора се захтева да имају регистрован [ORCID](#) (Open Researcher and Contributor ID) идентификатор. [ORCID](#) идентификатори свих аутора наводе се приликом слања рукописа и биће објављени у раду, ако буде прихваћен за објављивање.

[ORCID](#) је јединствен и трајан идентификатор који омогућава прецизну идентификацију аутора и лакше проналажење објављених радова, као и исправну атрибуцију ауторства.

### ***Подаци о финансирању***

Ако је рад настао као резултат пројекта, аутори су дужни да наведу изворе финансирања у складу са уговором са финансијером.

## ОБАВЕЗЕ РЕЦЕНЗЕНАТА

Рецензенти су дужни да стручно, аргументовано, непристрасно и у задатим роковима доставе уреднику оцену научне вредности рукописа.

Рецензенти оцењују рукописе у погледу усклађености теме рада са профилом часописа, релевантности истраживане области и примењених метода, оригиналности и научне релевантности података изнесених у рукопису, стила научног излагања и опремљености текста научним апаратом.

Рецензент који има основане сумње или сазнања о кршењу етичких стандарда од стране аутора дужан је да о томе обавести уредника. Рецензент би требало да укаже на важне објављене радове које аутори нису цитирали. Уколико има лична сазнања да у рукопису постоје битне сличности и подударности са неким објављеним радом или рукописом који је у поступку рецензије, рецензент је дужан да на то укаже. Такође, ако има сазнања да је исти рукопис разматра у више часописа у исто време, рецензент је дужан да о томе обавести уредника.

Рецензент не сме да буде у сукобу интереса са ауторима или финансијерима истраживања. Уколико постоји сукоб интереса, рецензент је дужан да о томе одмах обавести уредника.

Ако се сматра некомпетентним за тему или област којом се рукопис бави, рецензент је дужан да о томе обавести уредника.

Рецензија мора бити објективна. Коментари који се тичу личности аутора сматрају се непримереним. Суд рецензената мора бити јасан и поткрепљен аргументима.

Рукописи послати рецензентима сматрају се поверљивим документима. Рецензенти не смеју да користе необјављен материјал из достављених рукописа за своја истраживања без изричите писане сагласности аутора, а информације и идеје изнесене у достављеним рукописима морају се чувати као поверљиве и не смеју се користити за стицање личне користи.

## Поступак рецензије

Сви рукописи послати за објављивање подлежу рецензији. Циљ рецензије је да уредништву помогне у доношењу одлуке о томе да ли рад треба прихватити или одбити и да кроз процес комуникације са ауторима побољша квалитет рукописа.

Свака рецензија је двострано анонимна рецензија.

Сваки рукопис прегледају по два рецензента.

Временски рок у оквиру ког рецензија мора бити завршена износи до 60 дана.

Избор рецензената спада у дискрециона права уредника. Рецензенти морају да располажу релевантним знањима у вези са облашћу којом се рукопис бави и не смеју бити из исте институције као аутор, нити то смеју бити аутори који су у скорије време објављивали публикације заједно (као коаутори) са било којим од аутора рукописа који рецензирају.

Током читавог процеса, рецензенти делују независно једни од других. Рецензентима није познат идентитет других рецензената. Ако одлуке рецензената нису исте (прихватити / одбити), главни уредник може да тражи мишљење других рецензената.

Током поступка рецензије уредник може да захтева од аутора да доставе додатне информације (укључујући и примарне податке), ако су оне потребне за доношење суда о научном доприносу рукописа. Уредник и рецензенти морају да чувају такве информације као поверљиве и не смеју их користити за стицање личне користи.

Редакција је дужна да обезбеди контролу квалитета рецензије. У случају да аутори имају озбиљне и основане замерке на рачун рецензије, уредништво ће проверити да ли је рецензија објективна и да ли задовољава академске стандарде. Ако се појави сумња у објективност или квалитет рецензије, уредник ће тражити мишљење других рецензената.

Чланови уредништва и гостујући уредници могу да шаљу своје рукопис за објављивање у часопису Етноботаника. Аутор рукописа који је укључен у издавачки процес биће изузет из поступка рецензије и одлучивања о прихватању или неприхватању рукописа, а надгледање поступка рецензије биће поверено другом члану уредништва.

## ДИСКУСИЈА НАКОН ОБЈАВЉИВАЊА РАДА

Часопис Етноботаника подстиче дискусију након објављивања, било кроз писма уреднику или на спољним платформама, као што је [PubPeer](#).

### Употреба великих језичких модела и генеративне вештачке интелигенције

Часопис Етноботаника поступа у складу са следећим препорукама: [\*World Association of Medical Editors \(WAME\) recommendations on chat bots, ChatGPT and scholarly manuscripts\*](#) и [\*Committee on Publication Ethics \(COPE\) 's position statement on Authorship and AI tools\*](#).

Алати као што је *ChatGPT* не могу бити наведени као аутори рукописа.

Аутори морају јасно да наведу да ли су користили алате засноване на великим језичким моделима и генеративној вештачкој интелигенцији (које алате су користили и у које сврхе) на одговоарајућем месту, као што је одељак у ком се описује методологија или захвалница.

Аутори сnose пуну одговорност за прецизност, тачност и примереност садржаја генерисаних уз помоћ алата заснованих на великим језичким моделима и генеративној вештачкој интелигенцији, као и за тачност цитираних референци и гарантују да у рукопису нема плагијатизма.

Уредник и рецензенти морају да гарантују да ће информације изнесене у рукописима током поступка рецензије бити чуване као поверљиве. Уредници не смеју да деле информације о послатим рукописима и извештаје рецензената са алатима заснованим на великим језичким моделима и генеративној вештачкој интелигенцији, а рецензенти не смеју да користе такве алате за генерисање рецензентских извештаја.

### Разрешавање спорних ситуација

Сваки појединац или институција могу у било ком тренутку да уреднику и/или редакцији пријаве сазнања о кршењу етичких стандарда и другим неправилностима и да о томе доставе неопходне информације/доказе.

### ***Провера изнесених навода и доказа***

- Главни и одговорни уредник ће у договору са уредништвом одлучити о покретању поступка који има за циљ проверу изнесених навода и доказа.
- Током тог поступка сви изнесени докази сматраће се поверљивим материјалом и биће предочени само оним лицима која су директно укључена у поступак.
- Лицима за која се сумња да су прекршила етичке стандарде биће дата могућност да одговоре на оптужбе.
- Ако се установи да је заиста дошло до неправилности, процениће се да ли их треба окарактерисати као мањи прекршај или грубо кршење етичких стандарда.

### ***Мањи прекршај***

Ситуације окарактерисане као мањи прекршај решаваће се у директној комуникацији са лицима која су прекршај учинила, без укључивања трећих лица, нпр.:

- обавештавањем аутора/рецензента да је дошло до мањег прекршаја који је проистекао из неразумевања или погрешне примене академских стандарда;
- писмо упозорења аутору/рецензенту који је учинио мањи прекршај.

### ***Грубо кршење етичких стандарда***

Одлуке у вези са грубим кршењем етичких стандарда доноси главни и одговорни уредник / уредништво, као и, уколико је то потребно, мала група стручњака. Мере које ће предузети могу бити следеће (и могу се примењивати појединачно или истовремено):

- објављивање саопштења или уводника у ком се описује случај кршења етичких стандарда;
- слање службеног обавештења руководиоцима или послодавцима аутора/рецензента;
- опозивање објављеног рада у складу са процедуром описаном под *Опозивање већ објављених радова*;
- ауторима ће бити забрањено да током одређеног периода шаљу рукописе у часопис;

- упознавање релевантних стручних организација или надлежних органа са случајем како би могли да предузму одговарајуће мере.

Приликом разрешавања спорних ситуација редакција часописа се руководи смерницама и препорукама међународне организације *Committee on Publication Ethics – COPE*: <https://publicationethics.org/guidance/Flowcharts>.

## ОПОЗИВАЊЕ ВЕЋ ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

У случају кршења права издавача, носилаца ауторских права или аутора, повреде професионалних етичких кодекса, тј. у случају слања истог рукописа у више часописа у исто време, лажне тврдње о ауторству, плагијата, манипулације подацима у циљу преваре, непријављивања коришћења алата заснованих на великим језичким моделима и генеративној вештачкој интелигенцији, ненамерне грешке коју је аутор пријавио (нпр. грешке настале због помешаних узорака или коришћења уређаја и опреме за које је накнадно утврђено да су неисправни), објављени рад се мора опозвати. У неким случајевима, објављени рад се може опозвати и како би се исправиле накнадно уочене грешке.

Приликом опозивања објављеног рада наводи се разлог за опозивање, као и на чији се захтев рад опозива. Стандарди за разрешавање ситуација када мора доћи до опозивања објављеног рада дефинисани су од стране библиотека и научних тела, а иста пракса је усвојена и од стране часописа *Етноботаника*: у електронској верзији изворног чланка (оног који се опозива) успоставља се веза (*HTML* линк) са обавештењем о опозивању. Опозвани чланак се чува у изворној форми, али са воденим жигом на *PDF* документу, на свакој страници, који указује да је чланак опозван (*RETRACTED*).

## Истраживачки подаци

Часопис *Етноботаника* подстиче ауторе да учине доступним истраживачке податке који поткрепљују резултате објављене у рукопису и/или обогаћују објављени рад, тако да подаци буду отворени у највећој могућој мери, односно да буду затворени само

ако је то заиста неопходно. Часопис *Етноботаника* прихвата пратеће софтверске апликације, слике високе резолуције, скупове података, звучне или видео снимке, обимне прилоге, табеле са подацима и друге релевантне додатке које није могуће укључити у сам рад.

Аутори могу да доставе истраживачке податке заједно са рукописом часописа. У том случају, подаци ће бити дати на увид рецензентима и објављени у репозиторијуму опште намене као што је *Zenodo*, када рукопис буде прихваћен за објављивање. Свакој датотеци са истраживачким подацима биће додељена *DOI* ознака, што ће омогућити да се подаци цитирају на исти начин на који се цитирају публикације. Ови материјали не подлежу лектури и редакцијској обради, биће депоновани у облику у ком су послати, тако да су искључиво аутори одговорни за њихов изглед и формат.

Друга могућност је да аутори депонују релевантне податке у репозиторијум који је у складу са [FAIR](#) принципима, а то може бити институционални, тематски или репозиторијум опште намене. Више информација о проналажењу адекватног репозиторијума можете наћи на адреси: <https://repositoryfinder.datacite.org/>. У репозиторијум треба депоновати и све информације које би биле неопходне за реплицирање, валидацију и/или коришћење резултата, односно анализу података – информације о софтверу, инструментима и другим алатима који се користе за обраду резултата. Ако је могуће, треба депоновати и саме алате и инструменте.

*Изузеци:* Јавно објављивање података није увек изводљиво. У следећим случајевима подаци који поткрепљују резултате објављене у радовима не морају бити јавно доступни: ако постоји обавеза заштите резултата и поверљивости, безбедносна ограничења, обавеза заштите личних података и друга легитимна ограничења. Када податке неопходне за валидацију објављених закључака није могуће објавити у отвореном приступу, аутори би требало да обезбеде приступ у мери која омогућава валидацију закључака уз поштовање легитимних интереса или ограничења.

## ЕТИЧКА ПИТАЊА И ЗАШТИТА ПОДАТАКА

Ако је приступ подацима ограничен из етичких разлога или зато што подаци морају бити заштићени, у рукопису се мора навести:

- опис ограничења која се односе на податке;
- став етичког одбора или другог надлежног тела о објављивању података;
- на који начин читаоци или рецензенти могу да затраже приступ подацима и услове под којима ће приступ бити одобрен.

### *Заштита података*

У циљу заштите приватности испитаника, истраживачки подаци се не смеју објављивати ако из скупа података није могуће ефикасно уклонити информације о личности на основу којих се могу идентификовати конкретни појединци, осим ако појединци нису дали изричиту писану сагласност за јавно објављивање података који садрже информације о личности.

Ако подаци не могу да буду јавно доступни, рукопис рада мора да садржи:

- образложење зашто је неопходна заштита података;
- повезане податке из којих је могуће уклонити информације о личности;
- став етичког одбора или другог надлежног тела о објављивању података;
- на који начин читаоци или рецензенти могу да затраже приступ подацима и услове под којима ће приступ бити одобрен.

Поред тога, адресе на којима се налазе подаци треба навести у Изјави о доступности података у оквиру достављеног рукописа. Ако подаци нису доступни, у изјави треба објаснити зашто нису доступни. Када депонујете податке који су у вези са рукописом послатим за објављивање, у обзир треба узети следеће:

Репозиторијум у који се подаци депонују мора бити одговарајући у тематском смислу и мора бити одржив.

- Подаци се морају депоновати под слободном лиценцом која дозвољава неограничен приступ (нпр. CC0, CC-BY). Рестриктивније лиценце треба користити само ако постоји оправдан (нпр. правни) разлог.
- Депоновани подаци морају да садрже и верзију која је у отвореном, невласничком формату.

- Депоновани подаци морају бити обележени на такав начин да их трећа страна може схватити (нпр. разумна заглавља колона, описи у текстуалној датотеци readme).
- Истраживања која укључују људске субјекте, истраживања на хуманом материјалу, и податке о људским субјектима морају се обављати у складу са [Хелсиншком декларацијом](#). У одређеним случајевима студије морају имати одобрење одговарајућег Етичког комитета. Идентитет субјекта истраживања треба да буде анонимизован, кад год је то могуће. За истраживање које укључује људске субјекте, неопходан је информисани пристанак учесника (или њихових законских старатеља) за учешће у истраживању.
- Рукопис који се шаље за објављивање треба да садржи Изјаву о доступности података, испред списка референци. У њој се наводе подаци о доступности података, укључујући *DOI* ознаку података. Ако је приступ подацима на било који начин ограничен, треба образложити зашто је до тога дошло.

### Отворени приступ

Часопис *Етноботаника* је часопис у отвореном приступу. Комплетан садржај часописа је бесплатно доступан. Корисници могу да читају, преузимају, копирају, дистрибуирају, штампају, претражују комплетан текст чланака и успостављају *HTML* везе ка њима без обавезе да за то траже сагласност аутора или издавача.

Поступак предавања рукописа, рецензија и објављивање радова су бесплатни.

### САМОАРХИВИРАЊЕ

Часопис омогућава ауторима да нерецензирану верзију рукописа, рецензиран рукопис прихваћен за објављивање и објављену верзију депонују у институционални или тематски репозиторијум, као и репозиторијум опште намене, објаве на личним страницама аутора (укључујући и профиле не друштвеним мрежема за научнике, као што су *ResearchGate*, *Academia.edu* итд.) и/или на веб-сајту институције у којој су запослени пре

или током поступка слања рукописа у часопису, било када након прихватања за објављивање и након објављивања у часопису.

При томе се морају навести основни библиографски подаци о чланку објављеном у часопису (аутори, наслов рада, наслов часописа, волумен, свеска, пагинција), а мора се навести и идентификатор дигиталног објекта – *DOI* објављеног чланка у форми *HTML* линка, као и лиценца.

### **Ауторска права**

Аутори задржавају ауторска права над објављеним чланцима, а издавачу дају неексклузивно право да рукопис објави, да у случају даљег коришћења чланка буде наведен као његов први издавач, као и да дистрибуира чланак у свим облицима и медијима. Чланак ће се дистрибуирати у складу са лиценцом Creative Commons [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#).

Аутори могу да ступају у засебне, уговорне аранжмане за неексклузивну дистрибуцију рада објављеног у часопису (нпр. постављање у институционални репозиторијум или објављивање у књизи), уз навођење да је рад првобитно објављен у овом часопису.

### **МЕТАПОДАЦИ**

Метаподаци су јавно доступни свима и могу се бесплатно користити у складу са лиценцом Creative Commons [Universal \(CC0 1.0\) Public Domain Dedication license](#).

### **Одрицање одговорности**

Изнесени ставови у објављеним радовима не изражавају ставове уредника и чланова редакције часописа. Аутори преузимају правну и моралну одговорност за идеје изнесене у својим радовима. Издавачи неће сносити никакву одговорност у случају испостављања било каквих захтева за накнаду штете.

Модел политике је развио [EIFL](#) инспирисан следећим документима:

- *Principles of transparency and best practice in scholarly publishing*. Directory of Open Access Journals. <https://doaj.org/apply/transparency/> (accessed 2023-01-06).
- *Core practices*. COPE: Committee on Publication Ethics. <https://publicationethics.org/core-practices> (accessed 2022-12-10).
- *Policies*. Open Research Europe. <https://open-research-europe.ec.europa.eu/about/policies> (accessed 2022-11-08).
- *Journal Policies*. Glossa: a journal of general linguistics. <https://www.glossajournal.org/site/journal-policies/> (accessed 2023-01-06).

### **General info**

The journal *Ethnobotany* is dedicated to publishing papers in the fields of botany and ethnobotany, physiology and phytochemistry of medicinal plants, phytopharmacy, pharmacognosy and phytotherapy. The journal primarily publishes papers related to traditional knowledge about plants and their use, i.e. the use of plants in different cultures and societies, primarily **1)** for the treatment of humans and domestic animals (application of phytotherapy in ethnopharmacology, ethnomedicine and ethnoveterinary), **2)** in natural cosmetics, **3)** in nutrition (wild-growing edible plants), production of spices and nutritional supplements for food preservation, **4)** assessment and analysis of local agricultural crops and practical application of traditional crop cultivation practices in agricultural crops, **5)** application of plants for dyeing wool, fabric and clothes, **6)** application of woody plants for firewood, as building material and for the production of furniture, **7)** in traditional culture and folklore with the following aspects: a) the use of plants for certain customs, rites, religious occasions and magical purposes, b) phytolinguistics - the use of folk names of plants, c) phytoornamentation in weaving and embroidery, g) mention of plants in the literature and analysis of such literary manuscripts.

The journal *Ethnobotany* publishes original papers that have not been published previously: original scientific papers, review papers, short or preliminary communications. An original scientific paper may also be a conference paper in its entirety in a thematic issue of the journal *Ethnobotany*, which was presented at the scientific conference "Conference about medicinal and wild-growing edible plants".

Journal *Ethnobotany* is an Open Access journal.

Contributions to the journal shall be submitted in English and maternal language of author(s), with summaries in English and maternal language of author(s).

Journal *Ethnobotany* is issued once a year.

Journal *Ethnobotany* is indexed on the publishing platform of the University Library in Kragujevac.

Digital copies of the journal are archived in the Digital repository of National Library of Serbia: <http://repositorijum.nb.rs/repositorijum.aspx?issn=2812-751x>

## **Editorial Policies**

### **EDITORIAL RESPONSIBILITIES**

The Editor-in-Chief / Editorial Board is responsible for deciding which articles submitted to Journal *Ethnobotany* will be published. The Editor-in-Chief / Editorial Board is guided by the Editorial Policy and constrained by legal requirements in force regarding libel, copyright infringement and plagiarism.

The Editor-in-Chief / Editorial Board reserves the right to decide not to publish submitted manuscripts in case it is found that they do not meet relevant standards concerning the content and formal aspects. The Editorial Staff will inform the authors whether the manuscript is accepted for publication within 60 days of the date of the manuscript submission.

Editor-in-Chief / Editorial Board must hold no conflict of interest with regard to the articles they consider for publication. If an Editor feels that there is likely to be a perception of a conflict of interest in relation to their handling of a submission, the selection of reviewers and all decisions on the manuscript shall be made by the Editor-in-Chief.

Editor-in-Chief / Editorial Board shall evaluate manuscripts for their scientific content free from any racial, gender, sexual, religious, ethnic, or political bias.

The Editor-in-Chief and the Editorial Staff must not use unpublished materials disclosed in submitted manuscripts without the express written consent of the authors. The information and ideas presented in submitted manuscripts shall be kept confidential and must not be used for personal gain.

### **Double-blind peer review**

Editor-in-Chief and the Editorial Staff shall take all reasonable measures to ensure that the reviewers remain anonymous to the authors before, during and after the evaluation process and the authors remain anonymous to reviewers until the end of the review procedure.

## AUTHORS' RESPONSIBILITIES

Authors warrant that their manuscript is their original work, that it has not been published before and is not under consideration for publication elsewhere. Parallel submission of the same manuscript to another journal constitutes misconduct and eliminates the manuscript from consideration by Journal *Ethnobotany*. Please note that posting of preprints on preprint servers or repositories is not considered prior publication. Authors should disclose details of preprint posting upon submission of the manuscript. This must include a link to the location of the preprint. Should the submission be published, the authors are expected to update the information associated with the preprint version on the preprint server/repository to show that a final version has been published in the journal, including the DOI linking directly to the publication.

If a manuscript has previously been submitted elsewhere, authors should provide information about the previous reviewing process and its outcome. This provides an opportunity for authors to detail how subsequent revisions have taken into account previous reviews, and why certain reviewer comments were not taken into account. Information about the author's previous reviewing experience is to the author's advantage: it often helps the editors select more appropriate reviewers.

In case a submitted manuscript is a result of a research project, or its previous version has been presented at a conference in the form of an oral presentation (under the same or similar title), detailed information about the project, the conference, etc. shall be provided in a footnote / Acknowledgements.

It is the responsibility of each author to ensure that manuscripts submitted to Journal *Ethnobotany* ethical standards in mind. Authors affirm that the manuscript contains no unfounded or unlawful statements and does not violate the rights of third parties. The Publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

### ***Reporting standards***

Journal *Ethnobotany* is committed to serving the research community by ensuring that all articles include enough information to allow others to reproduce the work. A submitted manuscript should contain sufficient detail and references to permit reviewers and, subsequently,

readers to verify the claims presented in it - e.g. provide complete details of the methods used, including time frames, etc. Authors are required to review the standards available for many research applications from [Equator Network](#) and use those that are relevant for the reported research applications. The deliberate presentation of false claims is a violation of ethical standards.

Authors are exclusively responsible for the contents of their submissions and must make sure that they have permission from all parties involved to make the content public. Authors are also exclusively responsible for the contents of their data/supplementary files. Authors affirm that data protection regulations, ethical standards, third party copyright and other rights have been respected in the process of collecting, processing and sharing data.

Authors wishing to include figures, tables or other materials that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright holder(s). Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

### *Authorship*

Authors must make sure that only contributors who have significantly contributed to the submission are listed as authors and, conversely, that all contributors who have significantly contributed to the submission are listed as authors. If people other than authors were involved in important aspects of the research project and the preparation of the manuscript, their contribution should be acknowledged in a footnote or the Acknowledgements section.

As a guide, authors should refer to the criteria for authorship that have been developed by [the International Committee of Medical Journal Editors \(ICMJE\)](#). In order to be named on the author list one must have:

- made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- contributed to the drafting of the work, or revising it critically for important intellectual content; AND
- provided final approval of the version to be published; AND

- agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved; AND
- agreed to be named on the author list and approved of the full author list.

Each author's contribution must be detailed by selecting [CRedit roles](#) on the article submission form.

The addition or removal of authors during the editorial process will only be permitted if a justifiable explanation is provided to the editorial team and publisher. Attempts to introduce 'ghost', 'gift' or 'honorary' authorship will be treated as cases of misconduct.

### *Acknowledgment of sources*

Authors are required to properly cite sources that have significantly influenced their research and their manuscript. Information received in a private conversation or correspondence with third parties, in reviewing project applications, manuscripts and similar materials, must not be used without the express written consent of the information source.

When citing or making claims based on data, authors should provide references to data in the same way as they cite publications. We recommend the format proposed by [the FORCE11 Data Citation Principles](#).

### *Plagiarism*

Plagiarism, where someone assumes another's ideas, words, or other creative expression as one's own, is a clear violation of scientific ethics. Plagiarism may also involve a violation of copyright law, punishable by legal action.

Plagiarism includes the following:

- Word for word, or almost word for word copying, or purposely paraphrasing portions of another author's work without clearly indicating the source or marking the copied fragment (for example, using quotation marks);

- Copying equations, figures or tables from someone else's paper without properly citing the source and/or without permission from the original author or the copyright holder.

Please note that all submissions are thoroughly checked for plagiarism.

Any manuscript that shows obvious signs of plagiarism will be automatically rejected. The first level of sanction is a reprimand – a warning, the second level is a ban on that author(s) submitting a manuscript for the next issue of the journal, and the third level is a permanent ban on publishing manuscripts in the journal *Ethnobotany*.

In case plagiarism is discovered in a paper that has already been published by the journal, it will be retracted in accordance with the procedure described below under Retraction policy, and authors will be given the same sanctions. The first level of sanction is a reprimand - a warning, the second level is a ban on that author(s) submitting a manuscript for the next issue of the journal, and the third level is a permanent ban on publishing manuscripts in the journal *Ethnobotany*. The editorial board decides which new sanctions will be applied, depending on the specific case.

### ***Conflict of interest***

Authors should disclose in their manuscript any financial or other substantive conflict of interest that might have influenced the presented results or their interpretation. If there is no conflict of interest to declare, the following standard statement should be added: 'No competing interests were disclosed'.

A competing interest may be of non-financial or financial nature. Examples of competing interests include (but are not limited to):

- individuals receiving funding, salary or other forms of payment from an organization, or holding stocks or shares from a company, that might benefit (or lose) financially from the publication of the findings;
- individuals or their funding organization or employer holding (or applying for) related patents;
- official affiliations and memberships with interest groups relating to the content of the publication;

- political, religious, or ideological competing interests.

Authors from pharmaceutical companies, or other commercial organizations that sponsor clinical or field trials or other research studies, should declare these as competing interests on submission. The relationship of each author to such an organization should be explained in the ‘Competing interests’ section. Publications in the journal must not contain content advertising any commercial products.

### ***Fundamental errors in published works***

When an author discovers a significant error or inaccuracy in their own published work, it is the author’s obligation to promptly notify the journal Editor or publisher and cooperate with the Editor to retract or correct the paper.

By submitting a manuscript, the authors agree to abide by the Journal *Ethnobotany*’s Editorial Policies.

### ***ORCID***

The journal asks that all authors submitting a paper register an account with Open Researcher and Contributor ID ([ORCID](#)). ORCID numbers for all authors and co-authors should be added to the author data upon submission and will be published alongside the submitted paper, should it be accepted.

ORCID registration provides a unique and persistent digital identifier for the account that enables accurate attribution and improves the discoverability of published papers, ensuring that the correct author receives the correct credit for their work.

### ***Funding information***

If a paper is a result of the funded project, authors are required to specify funding sources according to their contracts with the funder.

## REVIEWERS' RESPONSIBILITIES

Reviewers are required to provide written, competent and unbiased feedback in a timely manner on the scholarly merits and the scientific value of the manuscript.

The reviewers assess manuscript for the compliance with the profile of the journal, the relevance of the investigated topic and applied methods, the originality and scientific relevance of information presented in the manuscript, the presentation style and scholarly apparatus.

Reviewers should alert the Editor to any well-founded suspicions or the knowledge of possible violations of ethical standards by the authors. Reviewers should recognize relevant published works that have not been cited by the authors and alert the Editor to substantial similarities between a reviewed manuscript and any manuscript published or under consideration for publication elsewhere, in the event they are aware of such. Reviewers should also alert the Editor to a parallel submission of the same manuscript to another journal, in the event they are aware of such.

Reviewers must not have conflict of interest with respect to the research, the authors and/or the funding sources for the research. If such conflicts exist, the reviewers must report them to the Editor without delay.

Any selected reviewer who feels unqualified to review the research reported in a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the Editor without delay.

Reviews must be conducted objectively. Personal criticism of the author is inappropriate. Reviewers should express their views clearly with supporting arguments.

Any manuscript received for review must be treated as confidential documents. Reviewers must not use unpublished materials disclosed in submitted manuscripts without the express written consent of the authors. The information and ideas presented in submitted manuscripts shall be kept confidential and must not be used for personal gain.

### **Peer Review**

The submitted manuscripts are subject to a peer review process. The purpose of peer review is to assist the Editor-in-Chief / Editorial Board in making editorial decisions and through

the editorial communication with the author it may also assist the author in improving the manuscript.

The type of peer review is double-blind peer review.

The number of peer reviewers per manuscript is two.

The time frame within which the peer review procedure is normally completed is 60 days.

The choice of reviewers is at the discretion of the Editor-in-Chief / Editorial Board. The reviewers must be knowledgeable about the subject area of the manuscript; they must not be from the authors' own institution, and they should not have recent joint publications with any of the authors.

All of the reviewers of a manuscript act independently and they are not aware of each other's identities. If the decisions of the two reviewers are not the same (accept/reject), the Editor-in-Chief / Editorial Board may assign additional reviewers.

During the review process, the Editor-in-Chief / Editorial Board may require authors to provide additional information (including raw data) if they are necessary for the evaluation of the scholarly merit of the manuscript. These materials shall be kept confidential and must not be used for personal gain.

The editorial team shall ensure reasonable quality control for the reviews. With respect to reviewers whose reviews are convincingly questioned by authors, special attention will be paid to ensure that the reviews are objective and high in academic standard. If there is any doubt with regard to the objectivity of the reviews or quality of the review, additional reviewers will be assigned.

Members of the editorial team/board/guest editors are permitted to submit their own papers to the journal. In cases where an author is associated with the journal, they will be removed from all editorial tasks for that paper and another member of the team will be assigned responsibility for overseeing peer review.

## POST-PUBLICATION DISCUSSIONS

Journal *Ethnobotany* encourages post-publication debate either through letters to the editor, or on an external moderated site, such as [PubPeer](#).

## **Use of Large Language Models and generative Artificial Intelligence (AI) tools**

Journal *Ethnobotany* conforms to the World Association of Medical Editors (WAME) recommendations on chat bots, ChatGPT and scholarly manuscripts and the Committee on Publication Ethics (COPE)'s position statement on Authorship and AI tools.

AI bots such as ChatGPT cannot be listed as authors on your submission.

Authors must clearly indicate the use of tools based on large language models and generative AI in the manuscript (which tool was used and for what purpose), preferably in the methods or acknowledgements sections.

Authors are responsible for the accuracy, validity, and appropriateness of any content generated by tools based on large language models and generative AI and they must ensure that the cited references are correct, and that the submission is free from plagiarism.

Editors and Reviewers must ensure the confidentiality of the peer review process. Editors must not share information about submitted manuscripts or peer review reports with any tools based on large language models and generative AI. Reviewers must not use any tools based on large language models and generative AI to generate review reports.

## **Procedures for dealing with complaints and appeals**

Anyone may inform the editors and/or Editorial Staff at any time of suspected unethical behaviour or any type of misconduct by giving the necessary information/evidence to start an investigation.

### **INVESTIGATION**

- Editor-in-Chief will consult with the Editorial Board on decisions regarding the initiation of an investigation.
- During an investigation, any evidence should be treated as strictly confidential and only made available to those strictly involved in investigating.

- The accused will always be given the chance to respond to any charges made against them.
- If it is judged at the end of the investigation that misconduct has occurred, then it will be classified as either minor or serious.

### MINOR MISCONDUCT

Minor misconduct will be dealt directly with those involved without involving any other parties, e.g.:

- Communicating to authors/reviewers whenever a minor issue involving misunderstanding or misapplication of academic standards has occurred.
- A warning letter to an author or reviewer regarding fairly minor misconduct.

### MAJOR MISCONDUCT

The Editor-in-Chief / Editorial Board, and, when appropriate, further consultation with a small group of experts should make any decision regarding the course of action to be taken using the evidence available. The possible outcomes are as follows (these can be used separately or jointly):

- Publication of a formal announcement or editorial describing the misconduct.
- Informing the author's (or reviewer's) head of department or employer of any misconduct by means of a formal letter.
- The formal, announced retraction of publications from the journal in accordance with the Retraction Policy (see below).
- A ban on submissions from an individual for a defined period.
- Referring to a case to a professional organization or legal authority for further investigation and action.

When dealing with complaints and appeals, the editorial team will rely on the guidelines and recommendations provided by the Committee on Publication Ethics (COPE): <https://publicationethics.org/guidance/Flowcharts>.

## RETRACTION POLICY

The infringement of the legal limitations of the publisher, copyright holder or author(s), the violation of professional ethical codes and research misconduct, such as multiple submissions, duplicate or overlapping publication, bogus claims of authorship, plagiarism, fraudulent use of data and data fabrication, undisclosed use of tools based on large language models and generative AI, honest errors reported by the authors (for example, errors due to the mixing up of samples or use of a scientific tool or equipment that is found subsequently to be faulty), unethical research or any major misconduct require retraction of an article. Occasionally a retraction can be used to correct errors in submission or publication.

For any retracted article, the reason for retraction and who is instigating the retraction will be clearly stated in the Retraction notice. Standards for dealing with retractions have been developed by a number of libraries and scholarly bodies, and this practice has been adopted for article retraction by Journal *Ethnobotany*: in the electronic version of the retraction note, a link is made to the original article. In the electronic version of the original article, a link is made to the retraction note where it is clearly stated that the article has been retracted. The original article is retained unchanged, save for a watermark on the PDF indicating on each page that it is “retracted.”

### **Research data policy**

The Journal of *Ethnobotany* encourages authors to share research data that are required for confirming the results published in the manuscript and/or enhance the published manuscript under the principle ‘as open as possible, as closed as necessary’. We encourage authors to share supporting software applications, high-resolution images, background datasets, sound or video clips, large appendices, data tables and other relevant items that cannot be included in the article.

Authors can submit research data along with their manuscript. In this case, the data will be made available to reviewers and published in a general-purpose repository such as *Zenodo* when the manuscript is accepted for publication. Each research data file will be assigned a DOI, which will allow the data to be cited in the same way as publications. These materials are not

subject to proofreading or editorial processing and will be deposited in the form in which they are submitted, so authors are solely responsible for their appearance and format.

Authors may deposit relevant data in a [FAIR](#)-compliant repository – institutional, disciplinary, or general-purpose (e.g. [Zenodo](#)). If you need assistance in finding a FAIR compliant repository, check these links: <https://repositoryfinder.datacite.org/> and <https://www.re3data.org/>. Authors should also provide via the repository any information needed to replicate, validate, and/or reuse the results / their study and analysis of the research data. This includes details of any software, instruments and other tools used to process the results. Where possible, the tools and instruments themselves should also be provided. A DOI will be assigned to each research data file, enabling the research data to be cited the same way as publications. Authors affirm that data protection regulations, ethical standards, third party copyright and other rights have been respected in the process of collecting, processing and sharing data.

Exceptions: We recognize that open sharing of data may not always be feasible. Exceptions to open access to research data underlying publications include the following: obligation to protect results, confidentiality obligations, security obligations, the obligation to protect personal data and other legitimate constraints. Where open access is not provided to the data needed to validate the conclusions of a publication that reports original results, authors should make metadata available explaining the research and access rules to the data.

## ETHICAL AND SECURITY CONSIDERATIONS

If data access is restricted for ethical or security reasons, the manuscript must include:

- a description of the restrictions on the data;
- what, if anything, the relevant Institutional Review Board (IRB) or equivalent said about the data sharing; and
- all necessary information required for a reader or reviewer to apply for access to the data and the conditions under which access will be granted.

## *Data protection issues*

Where human data cannot be effectively de-identified, data must not be shared in order to protect participant privacy unless the individuals have given explicit written consent that their identifiable data can be made publicly available.

In instances where the data cannot be made available, the manuscript must include:

- an explanation of the data protection concern;
- any intermediary data that can be de-identified without compromising anonymity;
- what, if anything, the relevant Institutional Review Board (IRB) or equivalent said about data sharing; and
- where applicable, all necessary information required for a reader or peer reviewer to apply for access to the data and the conditions under which access will be granted.

Link to research data from a Data Availability Statement within the submitted paper, which will be made public upon publication. A ‘Data Availability Statement’ should be added to the submission, prior to the reference list, providing the details of the data availability, including the DOI linking to it. If the data is restricted in any way and/or is not being made available within the journal publication, a statement from the author should be provided to explain why.

Consider the following when depositing data related to a publication:

- Check whether a repository where the data is deposited has a sustainability model.
- The data must be deposited under an open license that permits unrestricted access (e.g., CC0, CC-BY). More restrictive licenses should only be used if there is a valid reason (e.g., legal).
- The deposited data must include a version that is in an open, non-proprietary format.
- The deposited data must have been labeled in such a way that a 3rd party can make sense of it (e.g., sensible column headers, descriptions in a readme text file).
- Research involving human subjects, human material, or human data, must have been performed in accordance with the [Declaration of Helsinki](#). Where applicable, the studies must have been approved by an appropriate Ethics Committee. The identity of the research subject should be anonymized whenever possible. For research involving human

subjects, informed consent to participate in the study must be obtained from participants (or their legal guardian).

### **Open Access policy**

Journal *Ethnobotany* is an Open Access journal. All its content is available free of charge. Users can read, download, copy, distribute, print, search the full text of articles, as well as to establish HTML links to them, without having to seek the consent of the author or publisher.

The journal does not charge any fees at submission, reviewing, and production stages.

### **SELF-ARCHIVING POLICY**

Authors can deposit preprints (versions before peer review), Author Accepted Manuscripts (AAMs) and/or Versions of Record (VoRs) in a repository of the authors' choice (e.g. an institutional, disciplinary and general-purpose repository. etc.), author's personal website (including social networking sites, such as ResearchGate, Academia.edu, etc.), and/or departmental website prior or during the submission process, at any time after the acceptance of the manuscript and at any time after publication.

Full bibliographic information (authors, article title, journal title, volume, issue, pages) about the original publication must be provided and links must be made to the article's DOI and the license.

### **Copyright and licensing**

Authors retain copyright of the published papers and grant to the publisher the non-exclusive right to publish the article, to be cited as its original publisher in case of reuse, and to distribute it in all forms and media. Articles will be distributed under the Creative Commons [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) licence.

Authors can enter the separate, additional contractual arrangements for non-exclusive distribution of the published paper (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgement of its initial publication in this journal.

## METADATA POLICY

The journal metadata are freely accessible to all, and freely reusable by all, under the terms of the Creative Commons [Universal \(CC0 1.0\) Public Domain Dedication license](#).

### Disclaimer

The views expressed in the published works do not express the views of the Editor and Editorial Staff. The authors take legal and moral responsibility for the ideas expressed in the articles. The publishers shall have no liability in the event of issuance of any claims for damages. The Publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Developed by [EIFL](#), inspired by:

- *Principles of transparency and best practice in scholarly publishing*. Directory of Open Access Journals. <https://doaj.org/apply/transparency/> (accessed 2023-01-06).
- *Core practices*. COPE: Committee on Publication Ethics. <https://publicationethics.org/core-practices> (accessed 2022-12-10).
- *Policies*. Open Research Europe. <https://open-research-europe.ec.europa.eu/about/policies> (accessed 2022-11-08).
- *Journal Policies*. Glossa: a journal of general linguistics. <https://www.glossa-journal.org/site/journal-policies/> (accessed 2023-01-06).

# Етноботаника

## Упутство за писање радова

Часопис „Етноботаника“ објављује радове из области ботанике и етноботанике, физиологије и фитохемије лековитог биља, фитофармације, фармакогнозије и фитотерапије. Часопис првенствено објављује радове који се односе на традиционална знања о биљкама и њиховој употреби, односно коришћење биљака у различитим културама и друштвима, пре свега **1)** за лечење људи и домаћих животиња (примена фитотерапије у етнофармакологији, етномедицини и етноветерини), **2)** у природној козметици, **3)** у исхрани (самоникло јестиво биље), изради зачина и помоћних средстава за конзервирање хране, **4)** процена и анализа локалних пољопривредних култура и практичне примене традиционалних поступака гајења биљних култура у пољопривредним усевима, **5)** примена биљака за бојадисање вуне, тканине и одеће, **6)** примена дрвенстих биљака за огрев, као грађевински материјал и за израду намештаја, **7)** у традиционалној култури и фолклору са следећим аспектима: а) употреба биљака за одређене обичаје, обреде, верске прилике и магијске сврхе, б) фитолингвистика – употреба народних назива биљака, в) фитоорнаментика у ткању и везењу, г) помен биљака у књижевности и анализа таквих књижевних дела.

Са убрзаном модернизацијом и индустријализацијом у другој половини 20. века дошло је до смањења процента сеоског становништва у укупној популацији, а самим тим и до убрзаног нестајања знања о употреби биљака. Стога њихово бележење, а потом и систематична обрада добијених података, доприносе њиховом очувању. Часопис „Етноботаника“ тежи прожимању разних научних дисциплина и истраживачких праваца: ботаничких, етноботаничких, фитофармацијских, фармакогнозијских, фитохемијских, фитотерапијских, етнофармаколошких, етноветеринарских, етнологских, етнолингвистичких, религиозно-историјских, књижевних, етимолошких и сл. и настоји да препозна и споји академска знања и употребну праксу.

Радове на енглеском и српском језику или матерњем језику аутора треба достављати у електронском облику, на српском језику ћириличним писмом. Текстове

радова куцати у програму *Word*, фонт *Times New Roman*, величина фонта основног текста 12 *pt*, наслов 14 *pt* болдирано, сажетак и кључне речи 12 *pt*, називи табела и илустративних приказа 11 *pt*, фусноте 10 *pt*. Користити уобичајену форму равнања само леве маргине текста и проред 1.5.

Радови не би требало да буду дужи од 16 страница или 30.000 карактера. Редакција може да разматра и дуже радове, ако процени да они то заслужују због целовите обраде неке теме.

На почетку рада се исписује пуно име и презиме аутора (или више аутора), као и афилијације аутора (пун назив установа у којој су аутори запошљени или у којој су извршили истраживање). Самостални истраживачи и аутори којима научноистраживачки рад није примарна професија такође назначавају свој статус. У свим варијантама, титуле, звања и функције се не наводе. Треба написати *e-mail* адресу једног од аутора (означеног горе звездицом).

Ако је потребно, у додатној напомени или фусноти при дну прве странице може се додати и тзв. захвалница – назив и број пројекта, односно назив програма у оквиру кога је чланак настао, као и назив установе која је финансирао пројекат или програм. Уколико су у битним аспектима истраживачког пројекта и припреме рукописа учествовала и друга лица која нису аутори, њихов допринос може се поменути у напомени или захвалници, као посебном одељку на крају чланка, а испред списка референци – литературе.

Ако је рад проистекао из докторске дисертације или магистарског, мастер или дипломског рада, у фусноти при дну прве странице треба навести наслов те дисертације, односно рада, годину и пуни назив високошколске установе на којој је одбрањен.

Испод наслова рада следи сажетак (апстракт) од 100 до 250 речи и кључне речи (од 3 до 10). У интересу је аутора да у наслову, сажетку и кључним речима користе речи уобичајене у области тематике, како би олакшали индексирање и претраживање чланка. Превод рада на енглески обезбеђује аутор.

Аутори сами структурирају свој рад и одређују евентуалне поднаслове.

Ако у раду има илустративних приказа, фотографија и табела, треба их доставити у тексту рада, а могу бити достављени и као посебни фајлови, минималне резолуције 300 dpi, при чему у тексту рада треба тачно означити где је њихово место. Називи табела се пишу изнад њих, а испод илустративних приказа, фотографија и цртежа. Називе сваке

врсте илустративних приказа нумерисати арапским бројевима. За евентуални текст унутар илустративног приказа пожељно је користити фонт Arial, величине 9 pt. Уколико неки од ових приказа нису власништво аутора, њихова је обавеза да обезбеде писмену сагласност власника ауторског права.

У радовима који се пишу на српском језику, страна имена се транскрибују на српски (пишу се фонетски, онако како се изговарају), с тим да се приликом првог помињања у тексту наводе у загради у изворном облику, на пример Русо (*Rousseau*).

Часопис „Етноботаника“ објављује само оне радове који до сада нису публиковани, при чему се мисли не само на целе радове, већ и на мање или веће делове већ објављених радова. Аутор, односно сви аутори (ако их је више), потписују изјаве о оригиналности рада, конфликту интереса и лиценци. Образац изјаве доставља редакција. Потписивањем изјаве аутори гарантују да рукопис представља њихов оригиналан допринос, да није већ објављен, да се не разматра за објављивање код другог издавача или у оквиру неке друге публикације, да објављивањем рада неће бити угрожена ничија ауторска, власничка и друга права, да је објављивање одобрено од стране свих коаутора (уколико их има), као и, прећутно или експлицитно, од стране надлежних тела у установи у којој је извршено истраживање. Изнесени ставови у објављеним радовима не изражавају ставове уредника, чланова редакције, рецензента и издавача. Потписивањем изјава о оригиналности рада, конфликту интереса и лиценци аутори преузимају правну и моралну одговорност за идеје изнесене у њима и гарантују да рукопис не садржи неосноване и незаконите тврдње и не крши права других. Издавач неће сносити никакву одговорност у случају испостављања било каквих захтева за накнаду штете.

Поступак предавања рукописа, рецензија и објављивање радова су бесплатни, аутори не плаћају *APC (Article Processing Charge)*.

Аутори се о пријему рукописа обавештавају електронском поштом. Након пријема, рукописи пролазе кроз прелиминарну проверу у редакцији како би се проверило да ли испуњавају основне критеријуме и стандарде. Поред тога, проверава се да ли су рад или његови делови плагирани. Само они рукописи који су у складу са датим упутствима биће послати на рецензију. У супротном ће рукопис, са примедбама и коментарима, бити враћен ауторима.

Рад рецензирају два рецензента, стручњака за науку из које је рад. Током читавог процеса, рецензенти делују независно један од другог. У начелу, рецензије су анонимне, рецензент не зна ко је аутор, као и обратно. Комуникација између рецензента и аутора, уколико постоји потреба за њом, обавља се преко уредника. У одређеним случајевима, због тематске специфичности часописа, може да се деси да неке рецензије не буду анонимне. Часопис „Етноботаника“ објављује радове из више ужих стучних области, па може да се деси да редакција не може да обезбеди анонимне рецензенте. У том случају, уредништво се обраћа самом аутору рада да он предложи рецензенте из своје струке. Међутим, и у оваквим случајевима, када анонимност рецензије не може да буде обезбеђена у потпуности, уредник и редакција ће пратити њен ток и стварати услове да она буде урађена ваљано.

Ако се установи да је рад који је објављен плагијат, исти ће бити повучен у складу са стандардима дефинисаним од стране библиотека и научних тела. На сајту издавача, у електронској верзији изворног чланка (оног који се повлачи) успоставља се веза (*HTML* линк) са обавештењем о повлачењу. Повучени чланак се чува у изворној форми, али са воденим жигом на *PDF* документу, на свакој страници, који указује да је чланак повучен (*RETRACTED*). Ауторима радова за које је утврђено да су плагијати неће бити дозвољено да трајно или у неком одређеном року достављају нове рукописе, о чему коначну одлуку доноси редакција.

Аутори и рецензенти имају право да предложи категоризацију рада на оригиналан (изворни) научни рад, који може бити и конференцијски рад у целини у тематском броју часописа, прегледни рад, кратко или претходно саопштење. Оригиналан (изворни) научни рад може бити и конференцијски рад у целини у тематском броју часописа „Етноботаника“, који је представљен на научном скупу „Саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“. Искључиву одговорност за категоризацију рада има уредништво. Потенцијални аутори, којима није довољно јасна категоризација радова, могу о томе да се опширније информишу из докумената који регулишу ту материју, донетим од стране надлежног министарства.

Када радови буду спремљени за објављивање, аутори ту завршну верзију, тзв. пробни отисак, добијају у *PDF* формату и имају рок од пет дана да дају евентуалне примедбе на рад лектора, преводиоца или техничког уредника. Ако се аутор у поменутом

року не јави уреднику, сматраће се да нема примедби. У случају да аутори открију важну грешку у свом раду након објављивања (без обзира да ли је то грешка самих аутора или сарадника на техничкој припреми рада за објављивање), дужни су да о томе одмах обавесте уредника или издавача и да са њим сарађују како би се објавила исправка или, евентуално, повукао рад.

Часопис „Етноботаника“ подржава отворени приступ научном знању (*Open Access*). Објављени чланци могу се бесплатно преузети са сајта издавача и користити у едукативне и друге некомерцијалне сврхе. Аутори могу објављену верзију рада у *PDF* формату да депонују у институционални репозиторијум или некомерцијалне базе података, да је објаве на личним *web* страницама (укључујући и профиле на друштвеним мрежама за научнике, као што су *ResearchGate*, *Academia.edu* и сличне), као и на сајту институције у којој су запослени, у било које време након објављивања у часопису. При томе се морају навести основни библиографски подаци о чланку објављеном у часопису (аутори, наслов рада, наслов часописа, волумен, свеска, пагинација), а мора се навести и идентификатор дигиталног објекта – *DOI* објављеног чланка у форми *HTML* линка. Уколико чланак нема *DOI*, наводи се *URL* адреса на којој је чланак изворно објављен.

Поред научних и стручних радова, часопис „Етноботаника“ може повремено да објављује и информативне прилоге као што су информација о важном научном скупу или културном догађају из ове области, информативни приказ књиге или *in memoriam*. Информативне прилоге аутори не достављају самоиницијативно, већ искључиво на позив редакције. Дужина ових прилога је до 3.000 карактера (страница и по), а њени аутори се потписују на крају, именом и презименом.

#### Списак референци (литература)

У списку референци (литературе) на крају рада дају се прецизни подаци о свим делима на које се аутор експлицитно позива у тексту рада, како би заинтересовани читалац могао да их и сам пронађе и консултује. Дела се наводе на језику и писму којим су публикована, абecedним редом презимена аутора, а по наслову само ако дело нема аутора. Ако се наводе више дела једног аутора, примат има редослед година издавања, а уколико се деси да су нека дела једног аутора објављена у истој години, додају се мала слова у циљу разликовања:

Pieroni, A. et al. (2005).

Pieroni, A. et al. (2010).

Pieroni, A. et al. (2014a).

Pieroni, A. et al. (2014b).

Ако је у свом истраживању аутор користио архивску грађу, документе, извештаје, приручнике, неауторизоване текстове из штампе и са интернета и слично, све информације о таквим изворима треба навести у самом тексту рада или у фуснотама (напоменама), а не наводити их у списку референци. Исто важи и за она дела која аутор не помиње у смислу цитирања, већ само да би упутио читаоце да се опширније упознају са неком темом која се само узгред помиње у раду.

Поред поменутих информација о помоћним изворима и научној грађи, фусноте уобичајено садрже и мање важне детаље и пропратне коментаре, али нису и не могу да буду замена за цитирану литературу.

У писању списка референци и за цитирање у самом тексту рада користити тзв. АПА стил (*APA style*), међународни стандард за цитирање (*Publication Manual of the American Psychological Association*).

Ако нека референца поседује *DOI (Digital Object Identifier)*, треба га навести на крају референце.

У наставку следе примери различитих референци према АПА стилу.

Књига – основни формат

**Презиме, иницијал имена. (година издања). Наслов, место издавања, издавач.**

Уколико књига има више издања, навести број издања, као у првом примеру ниже.

Tasić, S., Šavikin Fodulović, K., Menković, N. (2001). *Vodič kroz svet lekovitog bilja* (1 izd.), Beograd, Samostalno izdanje.

Златковић, Д. (2006). *Традиционално сточарство Старе планине и његова перспектива*, Пирот, Пи прес.

Breverton, T. (2011). *Breverton's Complete Herbal: A Book of Remarkable Plants and Their Uses*, London, Quercus.

Марковић, М., Ракоњац, Љ., Николић, Б. (2020). *Лековито биље Пиротског округа*, Београд, Институт за шумарство.

Раткнић, М., Мандић, Р., Раткнић, Т. (2021). *Еколошко-економски потенцијали јестивих гљива и лековитог биља Србије*, Београд, Факултет за примењену екологију „Футура“, Институт за шумарство.

Књига без аутора, има само приређивача или уредника (едитора)

**После имена приређивача ставља се (прир.), а после имена уредника (ур.), односно (Ed.) за књиге на енглеском. Ако има више уредника, ставља се (урс.), односно (Eds).**

Сарић, М. (ур.) (1989). *Лековите биљке СР Србије*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Јосифовић, М. (ур.) (1970-1986). *Флора СР Србије I-X*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Tutin, T. G., Heywood, W. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters S. M., Webb D. A. (Eds) (1964-1980). *Flora Europaea, I-V*, London, Cambridge University Press.

Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, O. A., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb D. A. (Eds) (1993). *Flora Europaea 1* (2nd Edition), London, Cambridge University Press.

Књига без аутора

*Српска породична енциклопедија Ди-Е. Књ. 8.* (2006). Београд, Народна књига, Политика НМ.

Докторска дисертација или магистарски рад необјављени на интернету, или други слични необјављени радови, који би могли бити доступан на захтев заинтересованог читаоца

**Презиме, иницијал имена. (година). Наслов дисертације или рада. Докторска дисертација / Магистарски рад. Место, факултет.**

Марковић, М. (2006). *Природни потенцијали спонтане ароматичне лековите флоре планине Видлич*. Магистарски рад. Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет.

Поглавље у књизи која има уредника или приређивача

**Презиме аутора поглавља, иницијал имена. (година издања). Наслов поглавља. У: иницијал имена уредника / приређивача. Презиме уредника / приређивача (ур. / урс. / прир.), Наслов књиге (стр. прва страна поглавља – последња страна поглавља). Место издавања, издавач.**

Гајић, М. (1975). Род *Matricaria* L. У: М. Јосифовић (ур.), *Флора СР Србије VII* (стр. 110-113). Београд, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука.

Карановић, З. (2013). О здравцу (мит, обред, магија, поезија). У: З. Карановић, Ј. Јокић (урс.), *Биље у традиционалној култури Срба, приручник фолклорне ботанике* (стр. 19-30). Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, Филозофски факултет.

Dajić Stevanović, Z., Petrović, M., Aćić, S. (2014). Ethnobotanical Knowledge and Traditional Use of Plants in Serbia in Relation to Sustainable Rural Development. In: A. Pieroni, C. Quave (Eds), *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans* (pp. 229-252). New York, Springer.

Саопштење у зборнику научног скупа (конференције, симпозијума или конгреса)

**Презиме, иницијал имена. (година издања). Наслов рада. Назив научног скупа (стр. прва страна саопштења – последња страна саопштења). Место издања, издавач.**

Милојевић, Б., Михајлов, М. (1985). Народна терминологија лековитог биља у околини Пирота. *Зборник радова Симпозијума „Стогодишњица Флоре околине Ниша”* (стр. 167-180). Ниш, Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу, Подружница Српског биолошког друштва.

Чланак у часопису

**Презиме, иницијал имена. (година). Наслов чланка. Назив часописа, волумен (број), прва страна чланка-последња страна чланка.**

Податак означен као „(број)“ односи се на број (свеску) часописа унутар једне године и пише се само код оних часописа који имају више издања у једној календарској години. Податак означен као „волумен“ односи се на број часописа у смислу годишта, рачуна се од почетка излажења и имају га сви часописи. У првом и трећем примеру ниже

ради се о часопису који има само „волумен“, док је у другом и четвртном примеру часопис који има и „волумен“ и „број“.

Ratknić, M., Nikolić, B., Rakonjac, Lj., Bilibajkić, S. (2004). Prirodno rasprostranjenje i selekcija voćkarica na području Pirota, Babušnice i Dimitrovgrada (Natural distribution and selection of fruit trees in the region of Pirot, Babušnica and Dimitrovgrad). *Zbornik radova*, 50-51, 102-111.

Šavikin, K., Zdunić, G., Menković, N., Živković, J., Čujić, N., Tereščenko, M., Bigović, D. (2013). Ethnobotanical study on traditional use of medicinal plants in South-Western Serbia, Zlatibor district. *Journal of Ethnopharmacology*, 146(3), 803-810.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.02.006>

Марковић, М., Матовић, М., Ракоњац, Љ. (2019). Преглед ароматичних биљака Видлича према фитоценолошкој припадности (Review of aromatic plants of the Vidlič Mountain by phytocenological affiliation). *Пиротски зборник*, 44, 65-85.  
<https://doi.org/10.5937/pirotzbor1944065M>

Šubarević, N., Stevanović, O., Petrujkić, B. (2015). Primjene fitoterapije kao oblika etnoveterinarske medicine na području Stare planine u Srbiji (Use of phytotherapy as a form of ethnoveterinary medicine in the area of Stara planina mountain in Serbia). *Acta Medico-Historica Adriatica*, 13(1), 75-94.

Извор са интернета

**Преузето од (година). Наслов. URL**

EUROMED database. (2020). Plantbase, <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed>

Statistical Office of the Republic of Serbia. (2011). The Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Serbia 2011 [web page]. URL: <http://popis2011.stat.rs/?lang=en>

Чланак у класичној штампи

**Презиме, иницијал имена (година). Наслов чланка. Назив новина, датум, стр. прва страна чланка-последња страна чланка или URL ако је чланак преузет on line.**

Kožan, D. (2019). Vodič za muškarce: Kako da vam prostata (p)ostane zdrava. *Lekovito bilje br. 159*, 10/19, 25.9. – 24.10.2019, str. 24-28.

Цитирање у тексту рада

У самом тексту рада, приликом сваког позивања на неко дело, треба у загради навести презиме аутора тог дела и годину издања, раздвојене зарезом. На основу тих основних података, заинтересовани читалац ће у списку референци на крају рада лако пронаћи опширније податке о дотичном делу.

Примери:

(Randelović i sar., 1997)

(Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009)

(Marković et al., 2010)

Ако је презиме део структуре реченице, у заграду се ставља само година издања, па би претходни примери могли да изгледају, на пример, овако:

Према Randelović i sar. (1997) састављена је листа од 93 лековите биљке за субрегион Пирот. На планини Видлич забележено је 60 ароматичних биљака (Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009). У Пиротском округу Marković et al. (2010) су пописали 326 биљних врста чије су дроге официналне или се користе у народној медицини.

Ако се позива на више дела одједном, у заграду се стављају презимена свих аутора и године издања, а за редослед је меродаван абecedни редослед презимена, а не година издања. Код дела са више аутора, меродавно је презиме првог аутора тог дела. Подаци о делима се раздвајају тачка-зарезом. Пример:

(Jarić et al., 2015; Pieroni et al., 2011; Zlatković et al., 2014)

Редослед по годинама издања је примаран само ако се на истом месту позива на више дела истог аутора:

(Jarić et al., 2007, 2014, 2015)

Ако дело има два аутора, презимена оба аутора се пишу приликом сваког навођења дела:

(Ракоњац и Марковић, 2019), односно Ракоњац и Марковић (2019)

(Zlatković & Bogosavljević, 2014), односно Zlatković and Bogosavljević (2014)

Ако дело има од три до пет аутора, презимена свих аутора се пишу једино приликом првог навођења, а наредни пут се пише само презиме првог аутора и додаје „и сар.“ за дела на српском, односно „et al.“ за дела на енглеском.

(Марковић, Матовић и Ракоњац, 2019), односно (Марковић и сар., 2019)

(Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009), односно (Marković et al., 2009)

Ако дело има шест и више аутора, приликом сваког навођења се увек пише само презиме првог аутора и додаје „и сар.“, односно „et al.“, чак и када је прво навођење тог дела уједно и једино.

Приликом навођења више аутора једног дела на енглеском језику, знак & замењује „and“, односно „и“ само када се презимена аутора наводе унутар заграда. Међутим, ако се користи варијанта цитирања када су презимена део структуре реченице, онда се не користи &, већ увек „and“ или „и“.

(Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić & Marković 2018)

Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić and Marković (2018), односно Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić и Marković (2018)

Ако се догоди да се у раду цитирају дела аутора који имају исто презиме, онда се пише и иницијал имена, а уколико се и то поклопи, онда се додаје и средње слово. Ако се цитира тако да подаци о аутору нису у заградама, већ су део структуре реченице, прво се пише иницијал имена, па средње слово и презиме, на пример:

(Marković, M., 2019), односно M. Marković (2019) или

(Marković, S. M., 2019), односно M. S. Marković (2019)

Уколико је аутор дела институција, наводе се њени подаци:

(Републички завод за статистику, 2011)

Ако дело нема аутора, пише се назив дела, с тим да се наслови књига пишу италиком, а наслови чланака обичним словима. Дугачки наслови се могу скраћивати али

само тако да се и по том скраћеном облику могу лако препознати у списку референци на крају рада:

(*Речник српскохрватског књижевног и народног језика*, 2001)

Уколико се у раду не само начелно позива на неко дело, већ се оно и конкретно цитира, онда се цитирани делови стављају под наводнике, а на крају цитата, у загради, после презимена аутора дела и године издања, ставља се и страница, одвојена од године зарезом.

Примери у опису невена (*Calendula officinalis* L.):

„Невен, жужел или огњац, често се назива и кишни цвет, јер, као што знамо, он предсказује време, односно кишу, када се латице – прозорчићи његове кућице – не отворе ујутро до осам сати“ (Требен, 2004, стр. 5)

Ако се користи варијанта где је презиме аутора део структуре реченице, онда се у заграде стављају само година издања и број странице, на пример:

При опису невена Туцаков (1980) наводи да су „цvasti жуте или наранџасте, појединачне 2-5 cm широке, својственог мириса“ (стр. 514).

Исти поступци се примењују и када се садржај дела не цитира дословце, већ се он препричава, парафразира, само што се у том случају изостављају наводници.

Ако се цитирају, било дословце, било препричавањем, делови рада који изворно заузимају више од једне странице, пише се прва и последња страница цитираног дела или назив поглавља. Код дела на енглеском, уместо скраћенице стр. користи се *p.* за једну, односно *pp.* за више страница.

(Туцаков, 1980, стр. 50-55)

(Jančić, Stošić, Mimica Đukić, Lakušić, 1995, str. 112-117)

(Breverton, 2011, p. 385)

(Jarić, Mitrović & Karadžić, 2014, pp. 1359-1379)

Ако се дословце цитира дуже од 40 речи неког дела, онда се цитирани део издваја у посебан блок – пасус, који се од стандардног пасуса разликује по томе што има увучене све редове, а не само први ред, и то за пет карактера. Пример:

Народна Република Кина је у својој медицини готово једина сачувала свест о правим људским потребама. На светском нивоу подстакла је трагања за терапеутским поступцима, који су нешкодљиви, али успешни и моћни у олакшавању тегоба болесницима и спадају у домен традиционалне медицине. Једна од метода традиционалне медицине је и фитотерапија (лечење биљем), која уколико се зналачки примени може да буде веома успешна. Последњих година, захваљујући искуствима из Народне Републике Кине, методе традиционалне медицине доживљавају процват и на светском нивоу (Марковић, Ракоњац, Николић, 2020, стр. 386)

Дугачке дословне цитате треба избегавати, јер подлежу заштити ауторских права.

Такође треба избегавати навођење дела која нису изворно прочитана, а када је то, ипак, случај, онда се може поступити на следећи начин:

Lukić (према Jančić, 1995) пише да се из осушених главичастих цвасти смиља (*Helicrisum arenarium*) екстракцијом помоћу етра или етанола добија смоласт ароматичан производ, по називу аренарин, који има широк спектар антибактеријског деловања на фитопатогене бактерије (стр. 110).

При овоме се наводи број странице дела које је прочитано и у конкретном примеру то је Јанчићево поглавље у монографији о ароматичним биљкама Србије. Исто дело ће се наћи и у списку референци на крају рада.

Опширније о АПА цитатном стилу може се сазнати на сајту <http://www.apastyle.org/>. За све недоумице, заинтересовани аутори могу да се обрате и уредништву часописа „Етноботаника“.

Радове слати на е-mail уредника: [markovicsmarija9@gmail.com](mailto:markovicsmarija9@gmail.com) или [savetovanje.etnobotanika@gmail.com](mailto:savetovanje.etnobotanika@gmail.com)



# Ethnobotany

## Instruction for writing papers

The journal "Ethnobotany" publishes papers in the fields of botany and ethnobotany, physiology and phytochemistry of medicinal plants, phytopharmacy, pharmacognosy and phytotherapy. The journal primarily publishes papers related to traditional knowledge about plants and their use, i.e. the use of plants in different cultures and societies, primarily **1)** for the treatment of humans and domestic animals (application of phytotherapy in ethnopharmacology, ethnomedicine and ethnoveterinary), **2)** in natural cosmetics, **3)** in nutrition (wild edible plants), production of spices and nutritional supplements for food preservation, **4)** assessment and analysis of local agricultural crops and practical application of traditional crop cultivation practices in agricultural crops, **5)** application of plants for dyeing wool, fabric and clothes, **6)** application of woody plants for firewood, as building material and for the production of furniture, **7)** in traditional culture and folklore with the following aspects: a) the use of plants for certain customs, rites, religious occasions and magical purposes, b) phytolinguistics – the use of folk names of plants, c) phytoornamentation in weaving and embroidery, g) mention of plants in the literature and analysis of such literary manuscripts.

With the accelerated modernization and industrialization in the second half of the 20th century, there was a decrease in the rural population, and thus the rapid disappearance of knowledge about the use of plants. Therefore, recording of this knowledge, and then the systematic processing of the obtained data, contribute to their preservation. The journal "Ethnobotany" strives to permeate various scientific disciplines and research directions: botanical, ethnobotanical, phytopharmacy, pharmacognosy, phytochemistry, phytotherapy, ethnopharmacology, ethnopharmacology, ethnoveterinary, ethnological, ethnolinguistic, religious-historical, literary, etymological, etc. and seeks to recognize and combine academic knowledge and applied practice.

Papers in English, and Serbian or the author's native language should be submitted in electronic form, in Serbian in Cyrillic script. The texts of papers should be typed in Word, font Times New Roman, font size of the main text 12 pt, title 14 pt bold, summary and key words 12

pt, names of tables and illustrations 11 pt, footnotes 10 pt. Use the usual form of alignment of only the left margin of the text and spacing 1.5.

The manuscript should not exceed 16 pages or 30,000 characters. The editorial staff can also consider longer manuscripts, if they deem them worthy of consideration due to their comprehensive coverage of a topic.

At the beginning of the manuscript, the full name and surname of the author (or authors) is written, and the affiliations (full name of the institutions where the authors are employed or where they conducted the research). Independent researchers and the authors for whom scientific research work is not their primary profession also indicate their status. In all variants, titles, positions and functions are not mentioned. You should write the e-mail address of one of the authors (marked in superscript with an asterisk).

If it is necessary, in an additional note or a footnote at the bottom of the first page, the so-called Acknowledgment, it can be noted the name and number of the project or program within the article was created, as well as the name of the institution that financed the project or program. If other people who are not authors participated in important aspects of the research project and the preparation of the manuscript, their contribution can be mentioned in a note or acknowledgment, as a separate section at the end of the manuscript, and before the list of references – literature.

If the manuscript resulted from a doctoral dissertation, master's or diploma thesis, the title of that dissertation or thesis, the year and the full name of the higher education institution where it was defended should be stated in the footnote at the bottom of the first page.

Below the title of the manuscript is a summary (abstract) of 100 to 250 words, and keywords (from 3 to 10). It is in the authors' interest to use common words in the subject area in the title, abstract and keywords, in order to facilitate indexing and searching of the article. The translation of the paper into English is provided by the author.

Authors themselves structure their manuscript and determine possible subtitles.

If there are illustrative pictures, photos, and tables in the manuscript, they should be submitted in the text of the manuscript, or as separate files, with a minimum resolution of 300

dpi, and in the text of the paper, indicate exactly where they are. The titles of the tables are written above them, and below the illustrative pictures, photos or figures. Names of each type of figure should be numbered with Arabic numerals. For any text within the illustrative figure, it is preferable to use the Arial font, size 9 pt. If some of these pictures are not the property of the authors, it is their obligation to obtain the written consent of the copyright owner.

In the manuscripts written in Serbian, foreign names are transcribed into Serbian (they are written phonetically, as they are pronounced), with the fact that when they are first mentioned in the text, they are given in parentheses in their original form, for example „Pyco“ (*Rousseau*).

The journal "Ethnobotany" publishes only those manuscripts which have not been published yet, meaning not only the entire papers, but also smaller or larger parts of already published papers. The author, i.e. all authors (if there are more), sign a statement on the originality of the manuscript, conflict of interests, and licence. The statement form is submitted by the editorial office. By signing the declaration, the authors guarantee that the manuscript represents their original contribution, that it has not already been published, that it is not being considered for publication by another publisher or within another publication, that the publication of the work will not endanger anyone's copyright, ownership and other rights, that the publication has been approved by all co-authors (if any), as well as, tacitly or explicitly, by competent bodies in the institution where the research was carried out. The views expressed in the published works do not express the views of the editors, members of the editorial board, reviewers and publishers. By signing the statement on the originality of the work, conflict of interests, and licence the authors assume legal and moral responsibility for the ideas expressed in them and guarantee that the manuscript does not contain unfounded and illegal claims and does not violate the rights of others. The publisher will not bear any responsibility in the event of any claims for damages.

The process of submitting manuscripts, reviewing and publishing papers is free, authors do not pay APC (Article Processing Charge).

Authors are notified of the receipt of manuscripts by e-mail. After receipt, manuscripts go through a preliminary check in the editorial office to check whether they meet the basic criteria

and standards. In addition, it is checked whether the work or its parts are plagiarized. Only those manuscripts that comply with the given instructions will be sent for review. Otherwise, the manuscript, with remarks and comments, will be returned to the authors.

The work is reviewed by two reviewers, experts in the science from which the work is based. Throughout the process, the reviewers act independently of each other. In principle, reviews are anonymous, the reviewer does not know who the author is, and vice versa. Communication between the reviewer and the author, if there is a need for it, is done through the editor. In certain cases, due to the thematic specificity of the journal, it may happen that some reviews are not anonymous. The journal "Ethnobotany" publishes manuscripts from several narrow professional fields, so it may happen that the editors cannot provide anonymous reviewers. In that case, the editors turn to the author of the paper to suggest reviewers from his profession. However, even in such cases, when the anonymity of the review cannot be fully ensured, the editor and editorial staff will follow its course and create conditions for it to be done properly.

If a published work is found to be plagiarized, it will be retracted in accordance with standards defined by libraries and scholarly bodies. On the publisher's website, in the electronic version of the original article (the one that is retracted), a link (HTML link) is established with the notice of retraction. A retracted article is saved in its original form, but with a watermark on the PDF document, on each page, indicating that the article has been retracted (RETRACTED). Authors of works found to be plagiarism will not be allowed to submit new manuscripts permanently or within a certain period, and the final decision is made by the editorial office.

Authors and reviewers have the right to propose the categorization of the manuscript into original paper, review paper, short or preliminary communication, scientific criticism (polemic), monographic study or expert work, but the editors are solely responsible for the categorization of the manuscript. Potential authors who are not clear enough about the categorization of manuscripts can get more detailed information about it from the documents that regulate that matter, issued by the competent ministry.

When the papers are ready for publication, the authors will present the final version, the so-called proof print, they receive in PDF format and have a period of five days to make possible

comments on the paper of the proofreader, translator or technical editor. If the author does not contact the editor within the mentioned period, it will be considered that there are no comments. In the event that the authors discover an important error in their work after publication (regardless of whether it is the fault of the authors themselves or collaborators in the technical preparation of the paper for publication), they are obliged to immediately inform the editor or publisher and to cooperate with them in order to published a correction or, possibly, withdrew the paper.

The journal "Ethnobotany" supports open access to scientific knowledge (Open Access). Published articles can be downloaded free of charge from the publisher's website and used for educational and other non-commercial purposes. Authors can deposit the published version of the work in PDF format in an institutional repository or non-commercial database, publish it on personal websites (including social network profiles for scientists, such as ResearchGate, Academia.edu and similar), as well as on the website of the institution where they are employed, at any time after publication in the magazine. The basic bibliographic information about the article published in the journal must be provided (authors, paper title, journal title, volume, volume, pagination), and the identifier of the digital object - DOI of the published article must be provided in the form of an HTML link. If the article does not have a DOI, the URL address where the article was originally published is indicated.

In addition to scientific and professional works, the journal "Ethnobotany" may occasionally publish informative articles such as information about an important scientific meeting or cultural event in this area, an informative review of a book or in memoriam. Authors do not submit informative articles on their own initiative, but only at the invitation of the editors. The length of these contributions is up to 3,000 characters (a page and a half), and their authors sign their names at the end.

#### List of references (literature)

In the list of references (literature) at the end of the manuscript, precise information is given about all the works to which the author explicitly refers to in the text of the manuscript, so that the interested reader can find and consult them himself. Papers are listed in the language and script in which they were published, in alphabetical order of the author's last name, and by title

only if the paper has no author. If several papers of the same author are listed, the priority is the order of the year of publication, and if it happens that some papers of the same author were published in the same year, lowercase letters are added in order to distinguish:

Pieroni, A. et al. (2005).

Pieroni, A. et al. (2010).

Pieroni, A. et al. (2014a).

Pieroni, A. et al. (2014b).

If in his research the author used archival materials, documents, reports, manuals, unauthorized texts from the press and from the Internet, etc., all information about such sources should be stated in the text itself or in footnotes (notes) and not listed in the list of references. The same applies to those works that the author does not mention in the sense of citation, but only to instruct the readers to familiarize themselves more extensively with a topic that is only incidentally mentioned in the work.

In addition to the information mentioned on auxiliary sources and scientific material, footnotes usually contain less important details and accompanying comments, but they are not and cannot be a substitute for cited literature.

In writing the list of references and for citation in the text of the paper, use the so-called APA style, international standard for citation (Publication Manual of the American Psychological Association).

If a reference has a DOI (Digital Object Identifier), it should be listed at the end of the reference.

Below are examples of different references according to APA style.

Book – basic format

**Surname, first name. (year of publication). *Title*, place of publication, publisher.**

If the book has several editions, state the number of editions, as in the first example below.

Tasić, S., Šavikin Fodulović, K., Menković, N. (2001). *Vodič kroz svet lekovitog bilja* (1 izd.), Beograd, Samostalno izdanje.

Златковић, Д. (2006). *Традиционално сточарство Старе планине и његова перспектива*, Пирот, Пи прес.

Breverton, T. (2011). *Breverton's Complete Herbal: A Book of Remarkable Plants and Their Uses*, London, Quercus.

Марковић, М., Ракоњац, Љ., Николић, Б. (2020). *Лековито биље Пиротског округа*, Београд, Институт за шумарство.

Раткнић, М., Мандић, Р., Раткнић, Т. (2021). *Еколошко-економски потенцијали јестивих гљива и лековитог биља Србије*, Београд, Факултет за примењену екологију „Футура“, Институт за шумарство.

A book without an author, it only has an editor or editor.

After the editor's name (arr.) is placed, and after the editor's name (ed.), i.e. (Ed.) for books in English. If there are several editors, it is put (urs.), that is (Eds).

Сарић, М. (ур.) (1989). *Лековите биљке СР Србије*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Јосифовић, М. (ур.) (1970-1986). *Флора СР Србије I-X*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Tutin, T.G., Heywood, W.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (Eds) (1964-1980). *Flora Europaea, I-V*, London, Cambridge University Press.

Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, O.A., Edmondson, J.R., Heywood, W.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (Eds) (1993). *Flora Europaea 1* (2nd Edition), London, Cambridge University Press.

A book without an author

*Српска породична енциклопедија Ди-Е. Књ. 8.* (2006). Београд, Народна књига, Политика НМ.

A doctoral dissertation or master's thesis not published on the Internet, or other similar unpublished works, which could be made available upon request by an interested reader

**Surname, first name initial. (year). *The title of the dissertation or paper.* Doctoral dissertation / Master's thesis. Place, faculty.**

Марковић, М. (2006). *Природни потенцијали спонтане ароматичне лековите флоре планине Видлич.* Магистарски рад. Крагујевац, Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет.

A chapter in a book that has an editor or organizer

**Last name of the author of the chapter, first name. (year of publication). Chapter title. In: the initial of the name of the editor / editor. Surname of the editor / editor (ed. / urs. / pr.), *Title of the book* (p. the first page of the chapter - the last page of the chapter). Place of publication, publisher.**

Гајић, М. (1975). Род *Matricaria* L. У: М. Јосифовић (ур.), *Флора СР Србије VII* (стр. 110-113). Београд, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука.

Карановић, З. (2013). О здравцу (мит, обред, магија, поезија). У: З. Карановић, Ј. Јокић (урс.), *Биље у традиционалној култури Срба, приручник фолклорне ботанике* (стр. 19-30). Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, Филозофски факултет.

Dajić Stevanović, Z., Petrović, M., Aćić, S. (2014). Ethnobotanical Knowledge and Traditional Use of Plants in Serbia in Relation to Sustainable Rural Development. In: A. Pieroni, C. Quave (Eds), *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans* (pp. 229-252). New York, Springer.

Announcement in the proceedings of a scientific meeting (conference, symposium or congress)

**Surname, first name initial. (year of publication). The title of the work. *Name of the scientific meeting* (p. first page of the announcement - last page of the announcement). Place of publication, publisher.**

Милојевић, Б., Михајлов, М. (1985). Народна терминологија лековитог биља у околини Пирота. *Зборник радова Симпозијума „Стогодишњица Флоре околине Ниша”* (стр. 167-180). Ниш, Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу, Подружница Српског биолошког друштва.

Article in a journal

**Surname, first name initial. (year). Title of the article. *Name of the journal, volume* (number), first page of the article - last page of the article.**

The data marked as "(number)" refers to the number (volume) of the journal within one year and is written only for those magazines that have several editions in one calendar year. The data marked as "volume" refers to the number of magazines in terms of year, it is counted from the beginning of publication and all magazines have it. In the first and third example below, it is a magazine that has only "volume", while in the second and fourth example, it is a magazine that has both "volume" and "number".

Ratknić, M., Nikolić, B., Rakonjac, Lj., Bilibajkić, S. (2004). Prirodno rasprostranjenje i selekcija voćkarica na području Pirota, Babušnice i Dimitrovgrada (Natural distribution and selection of fruit trees in the region of Pirot, Babušnica and Dimitrovgrad). *Zbornik radova, 50-51*, 102-111.

Šavikin, K., Zdunić, G., Menković, N., Živković, J., Čujić, N., Tereščenko, M., Bigović, D. (2013). Ethnobotanical study on traditional use of medicinal plants in South-Western Serbia, Zlatibor district. *Journal of Ethnopharmacology, 146*(3), 803-810.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.02.006>

Марковић, М., Матовић, М., Ракоњац, Љ. (2019). Преглед ароматичних биљака Видлича према фитоценолошкој припадности (Review of aromatic plants of the Vidlič Mountain by phytocenological affiliation). *Пиротски зборник*, 44, 65-85. <https://doi.org/10.5937/pirotzbor1944065M>

Šubarević, N., Stevanović, O., Petrujkić, B. (2015). Primjene fitoterapije kao oblika etnoveterinarske medicine na području Stare planine u Srbiji (Use of phytotherapy as a form of ethnoveterinary medicine in the area of Stara planina mountain in Serbia). *Acta Medico-Historica Adriatica*, 13(1), 75-94.

Source from the Internet

**Retrieved from (year). Title. url**

EUROMED database. (2020). Plantbase, <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed>

Statistical Office of the Republic of Serbia. (2011). The Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Serbia 2011 [web page]. URL: <http://popis2011.stat.rs/?lang=en>

Article in classic press

**Surname, first name (year). Title of the article. Name of the newspaper, date, page. first page of the article-last page of the article or URL if the article is downloaded online.**

Kožan, D. (2019). Vodič za muškarce: Kako da vam prostata (p)ostane zdrava. *Lekovito bilje br. 159, 10/19, 25.9. – 24.10.2019, str. 24-28.*

Citation in the text of the paper

In the text of the manuscript itself, when referring to a manuscript, the last name of the author of that paper and the year of publication, separated by a comma, should be indicated in

parentheses. Based on this basic data, the interested reader will easily find more detailed information about the manuscript in question in the list of references at the end of the paper.

Examples:

(Randelović i sar., 1997)

(Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009)

(Marković et al., 2010)

If the last name is part of the sentence structure, only the year of publication is placed in parentheses, so the previous examples can be, for example, like this:

According to Randelović i sar. (1997) a list of 93 medicinal plants for the Pirot subregion were compiled. At the Vidlič Mountain 60 aromatic plants were recorded (Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009). In the Pirot District, Marković et al. (2010) were presented 326 plant species whose drugs are officinal or used in folk medicine.

If multiple papers are referred to at once, the surnames of all authors and the year of publication are placed in parentheses, and the alphabetical order of the surnames, not the year of publication, is authoritative for the order. In the case of paper with multiple authors, the last name of the first author of the paper is authoritative. Data about papers are separated by semicolons. Example:

(Jarić et al., 2015; Pieroni et al., 2011; Zlatković et al., 2014)

The order by year of publication is primary only if multiple papers by the same author are referred to in the same place:

(Jarić et al., 2007, 2014, 2015)

If the paper has two authors, the surnames of both authors are written each time the paper is cited:

(Ракоњац и Марковић, 2019), i.e. Ракоњац и Марковић (2019)

(Zlatković & Bogosavljević, 2014), i.e. Zlatković and Bogosavljević (2014)

If the paper has three to five authors, the surnames of all authors are written only in the first mention, and the next time only the surname of the first author is written and "et al." is added for works in Serbian, i.e. "et al." for papers in English.

(Марковић, Матовић и Ракоњац, 2019), respectively (Марковић и сар., 2019)

(Marković, Pavlović-Muratspahić, Matović, Marković & Stankov-Jovanović, 2009), respectively (Marković et al., 2009)

If the paper has six or more authors, in each citation, only the last name of the first author is always written and "et al." is added, even if the first citation of that paper is also the only one.

When citing multiple authors of a paper in English, the sign & replaces "and", i.e. "and" only when the surnames of the authors are listed in parentheses. However, if the citation variant is used when surnames are part of the sentence structure, then do not use &, but always "and" or "и".

(Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić & Marković 2018)

Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić and Marković (2018), i.e. Stankov Jovanović, Šmelcerović, Smiljić, Ilić and Marković (2018)

If it happens that the papers of authors who have the same last name are cited in the manuscript, then the initial of the name is also written, and if it matches, then the middle letter is added. If the author's information is not in parentheses, but is part of the sentence structure, the initial of the first name is written first, then the middle initial and last name, for example:

(Marković, M., 2019), that is, M. Marković (2019) or

(Marković, S. M., 2019), that is, M. S. Marković (2019)

If the author of the paper is an institution, its information is provided:

(Републички завод за статистику, 2011)

If the paper has no author, the title of the paper is written, with book titles in italics and article titles in plain letters. Long titles can be shortened, but only in such a way that they can be easily recognized in the list of references at the end of the paper:

(*Речник српскохрватског књижевног и народног језика*, 2001)

If the paper not only refers to a manuscript in principle, but also specifically quotes it, then the quoted parts are placed in quotation marks, and at the end of the quotation, in parentheses, after the last name of the author of the paper and the year of publication, a page is also placed, separated from years with a comma.

Examples in the description of pot marigold (*Calendula officinalis* L.):

“Невен, жузелъ или огњац, често се назива и кишни цвет, јер, као што знамо, он предсказује време, односно кишу, када се латице – прозорчићи његове кућице – не отворе ујутро до осам сати“ (Требен, 2004, стр. 5)

If a variant is used where the author's last name is part of the sentence structure, then only the year of publication and the page number are placed in parentheses, for example:

When describing pot marigold, Туцаков (1980) states that „цвасти жуте или наранџасте, појединачне 2-5 cm широке, својственог мириса“ (p. 514).

The same procedures are applied when the content of the manuscript is not quoted verbatim, but it is recounted, paraphrased, only in that case the quotation marks are omitted.

If parts of the paper that originally occupy more than one page are quoted, either verbatim or by retelling, the first and last pages of the quoted part or the title of the chapter are written. For the part in English, instead of the abbreviation p. is used for one, i.e. p.p. for multiple pages.

(Туцаков, 1980, pp. 50-55)

(Jančić, Stošić, Mimica Đukić, Lakušić, 1995, pp. 112-117)

(Breverton, 2011, p. 385)

(Jarić, Mitrović & Karadžić, 2014, pp. 1359-1379).

If a part is quoted verbatim for longer than 40 words, then the quoted part is separated into a separate block - a paragraph, which differs from a standard paragraph in that it has all lines indented, not just the first line, and that by five characters. Example:

Народна Република Кина је у својој медицини готово једина сачувала свест о правим људским потребама. На светском нивоу подстакла је трагања за терапеутским поступцима, који су нешкодљиви, али успешни и моћни у олакшавању тегоба болесницима и спадају у домен традиционалне медицине. Једна од метода традиционалне медицине је и фитотерапија (лечење биљем), која уколико се зналачки примени може да буде веома успешна. Последњих година, захваљујући искуствима из Народне Републике Кине, методе традиционалне медицине доживљавају процват и на светском нивоу (Марковић, Ракоњац, Николић, 2020, стр. 386)

Long verbatim quotations should be avoided, as they are subject to copyright protection.

You should also avoid citing works that have not been originally read, and when this is the case, then you can proceed as follows:

Lukić (according to Jančić, 1995) writes that a resinous aromatic product, called arenarin, is obtained from the dried head-shaped inflorescences of immortelle (*Helicrisum arenarium*) by

extraction with ether or ethanol, which has a broad spectrum of antibacterial action against phytopathogenic bacteria (p. 110).

Here, the page number of the paper that has been read is indicated, and in the specific example it is Jančić's chapter in the monograph on the aromatic plants of Serbia. The same manuscript will be found in the list of references at the end of the paper.

You can learn more about APA citation style at <http://www.apastyle.org/>. For any doubts, interested authors can contact the editors of the journal "Ethnobotany".

Papers should be sent to the editor's e-mail: [markovicsmarija9@gmail.com](mailto:markovicsmarija9@gmail.com) or [savetovanje.etnobotanika@gmail.com](mailto:savetovanje.etnobotanika@gmail.com)

## Content (Садржај)

Biljana M. Nikolić, Saša M. Eremija, Goran D. Češljар, Aleksandar Ž. Lučić, Marija S. Marković, Snežana R. Konatar, Tatjana T. Ćirković-Mitrović – Traditional consumption modes of fruits from the genus *Crataegus* in the Pirot District (southeastern Serbia),

Биљана М. Николић, Саша М. Еремија, Горан Д. Чешљар, Александар Ж. Лучић, Марија С. Марковић, Снежана Р. Конатар, Татјана Т. Ћирковић-Митровић – Традиционални начини конзумирања плодова рода *Crataegus* у Пиротском округу (Југоисточна Србија).....1-38

Marija S. Marković, Dejan S. Pljevljakušić, Biljana M. Nikolić, Ljubinko B. Rakonjac, Bojan K. Zlatković, Branko N. Jotić, Vesna P. Stankov Jovanović – Traditional medicinal use of *Juniperus communis* in the Pirot District (Serbia),

Марија С. Марковић, Дејан С. Пљевљакушић, Биљана М. Николић, Љубинко Б. Ракоњац, Бојан К. Златковић, Бранко Н. Јотић, Весна П. Станков Јовановић – Традиционална лековита употреба врсте *Juniperus communis* у Пиротском округу (Србија).....39-68

Milica N. Simić, Nataša M. Joković, Bojan K. Zlatković, Jelena S. Matejić, Saša S. Stanković, Marija S. Marković – Traditional agricultural use of wild plants as a green fertilizer of cultivated crops and for insect and rodent control on Rujan Mt (Serbia),

Милица Н. Симић, Наташа М. Јоковић, Бојан К. Златковић, Јелена С. Матејић, Саша С. Станковић, Марија С. Марковић – Традиционална пољопривредна употреба самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених усева и за сузбијање инсеката и глодара на планини Рујан (Србија).....69-108

Sanja Kostadinović Veličkovska, Daniela Todevska, Fidanka Ilieva, Maja Chochevska, Elizabeta Jančovska Seniceva, Biljana Bauer – Wild raspberries from Republic of North Macedonia as a valuable source for healing vinegars,

Сања Костадиновиќ Величковска, Даниела Тодевска, Фиданка Илиева, Маја Чочевска, Елизабета Јанčovска Сеничева, Билјана Бауер – Дивите малини од Република Северна Македонија како вреден извор за лековити оцети.....109-133

Jovana D. Ickovski, Slobodan A. Ćirić, Katarina D. Stepić, Radomir B. Ljupković, Aleksandra S. Đorđević, Marija S. Marković, Vesna P. Stankov Jovanović – The scent of tradition: an ethnobotanical Story of chamomile in the Niš District,

Јована Д. Ицковски, Слободан А. Ћирић, Катарина Д. Степић, Радомир Б. Љупковић, Тијана В. Јовановић, Марија С. Марковић, Весна П. Станков Јовановић – Мирис традиције: Етноботаничка прича о камилицы у нишком округу.....135-150

Milica S. Luković, Danijela V. Pantović, Jovana S. Davidović - Ethnobotanical knowledge and practices in the context of regenerative tourism,

Милица С. Луковић, Данијела В. Пантовић, Јована С. Давидовић - Традиционално етноботаничко знање и праксе у контексту регенративног туризма.....151-183

Biljana Bauer, Sanja Kostadinović Veličkovska – The usage of medicinal plants thought history,

Билјана Бауер, Сања Костадиновиќ Величковска – Употребата на лековитите растенија низ историјата.....185-207

Lyuben Zagorchev, Denitsa Teofanova – Biological activity and traditional use of parasitic plants of the genus *Cuscuta* in Bulgaria,

Любен Загорчев, Деница Теофанова – Биологична активност и традиционална употреба на паразитни растения от род *Cuscuta* в България.....209-235

Рецензенты (Reviewers).....	237-240
-----------------------------	---------

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 1-38

УДК: (582.711.74+581.47)(479.11)(1-12)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.001N>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад  
original paper

## Traditional consumption modes of fruits from the genus *Crataegus* in the Pirot District (southeastern Serbia)

Biljana M. Nikolić<sup>1\*</sup>, Saša M. Eremija<sup>1</sup>, Goran D. Češljarić<sup>1</sup>, Aleksandar Ž. Lučić<sup>1</sup>, Marija S. Marković<sup>1</sup>, Snežana R. Konatar<sup>2</sup>, Tatjana T. Ćirković-Mitrović<sup>1</sup>

Biljana M. Nikolić (<https://orcid.org/0000-0002-2436-8294>), Saša M. Eremija (<https://orcid.org/0000-0002-7365-721X>), Goran D. Češljarić (<https://orcid.org/0000-0003-0438-1050>), Aleksandar Ž. Lučić (<https://orcid.org/0000-0002-4473-1791>), Marija S. Marković (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Snežana R. Konatar (<https://orcid.org/0009-0007-4158-702X>), Tatjana T. Ćirković-Mitrović (<https://orcid.org/0000-0003-2620-1751>)

<sup>1</sup>Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Spasenije Cane Babović 1/11, 34000 Kragujevac, Serbia

\*Corresponding author: Biljana M. Nikolić, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Republic of Serbia, Tel.: + 381 11 35 53 355, e-mail: [smikitis@gmail.com](mailto:smikitis@gmail.com)

**Abstract:** Forest fruit trees are important natural resources. They participate in the forest plant communities, in which they usually have an edifying role. Forest fruit trees produce high-quality fruits with high nutritional value, which can be used for food, and most of them are often used for industrial processing.

The trees and shrubs from the family Rosaceae, which belongs the genus *Crataegus* are commonly known as hawthorns. The study on the traditional knowledge and use of of the forest fruit trees was conducted in the form of a population survey. The questionnaire included 633 respondents from 144 villages in the four municipalities of the Pirot District: Pirot, Babušnica, Bela Palanka, and Dimitrovgrad. According to the questionnaire, hawthorn was mentioned by 159 respondents, or 25.12% of the total number of respondents. The use of the following plant

species as wild forest fruit trees was recorded: *C. laevigata* (Poiret) DC. (syn. *C. oxyacantha* L.) (24 reports), *C. monogyna* Jacq. (98 reports), and *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. (37 reports).

*C. laevigata* (folk name "crveni glog"), has been mentioned as forest fruit tree in the study area by 24 respondents, of which 12 were men, and 12 were women, and 20 were Serbs, while 4 were Bulgarians. *C. monogyna* (folk name "beli glog", "glog", "glođinja"), has been mentioned as forest fruit tree by 98 respondents, of which 58 were men, and 40 were women, and 80 were Serbs, 15 were Bulgarians, and 3 were Roma. *C. pentagyna* (folk name "crni glog"), has been mentioned as forest fruit tree by 37 respondents, of which 18 were men, and 19 were women, and 32 were Serbs, while 5 were Bulgarians.

The seasons in which hawthorn fruits are collected are late summer and early autumn. Together with other forest fruits trees in the Pirot District, the fruits of the three mentioned hawthorn species are cooked for compotes (153 reports). The smaller number of informants have been prepared liqueurs (2 reports), as well as homemade alcoholic drink called "rakija" (3 reports) from fruits of common hawthorn. During the survey, only one respondent stated that common hawthorn seeds were used as a coffee substitute. The respondents were not mentioned the use of unprocessed (fresh) fruits. The consumption of raw, unprocessed hawthorn fruits should be avoided, due to the content of some thermolabile substances that can affect the heart.

The preparation process in cooking the fruits of plant species *C. laevigata*, *C. monogyna*, and *C. pentagyna* for compotes can be considered as novelties of our study, because this mode of consumption was not mentioned in ethnobotanical studies in the neighboring regions on the Balkan Peninsula.

The mentioned plant species from genus *Crataegus* are on the list of protected species in Serbia, so it is necessary to rationally collect their fruits and market them.

**Keywords:** forest fruit trees, Pirot District, survey, *Crataegus*, hawthorn, mode of consumption, compote

## INTRODUCTION

Forest fruit trees are important natural resources, primarily from an ecological point of view, because they participate in the construction of forest plant communities in which they also have an edifying role. Research related to forest fruit trees in natural habitats is of great

importance in terms of biodiversity conservation (Ratknić, Nikolić, Rakonjac, Bilibajkić, 2004). Forest fruit trees provide food and habitat for numerous animals in ecosystem (insects, birds, mammals). They are also important for soil protection and water regulation. Their root systems contribute to soil stability by preventing erosion on mountain slopes and riverbanks, and improve water retention, reducing the risk of floods and landslides, which is particularly important in the hilly terrains.

The economic value of forest fruit trees is also reflected in the quality of their trees for use in the wood industry. Forest fruit trees produce high-quality fruits with high nutritional value, which can be used for food of humans and animals, and most of them can be used for industrial processing. The sustainable harvesting of fruits is significant for preparation of homemade products, such as for making natural juices, jams, fruit brandy rakija, and syrups. Many forest trees, i.e. their bark, leaf, fruits, or seeds have medicinal properties, and their extracts are increasingly used in pharmaceutical and cosmetic industries (Ђирковић-Митровић, 2014).

Hawthorns are the trees and shrubs from the genus *Crataegus*, which belongs the family Rosaceae. They are distributed throughout the temperate regions in the northern hemisphere, including Europe (Kumar, Arya, Bhat, Khan & Prasad, 2012). The most represented species from the genus *Crataegus* in Europe are *C. monogyna*, and *C. laevigata*. In the Pirot District in Serbia, three plant species from the genus *Crataegus* with medicinal properties were recorded: *C. monogyna*, *C. laevigata*, and *C. pentagyna* which inhabits thickets and forests in the study area (Марковић, Ракоњац и Николић, 2020).

The fruits, primarily from *Crataegus monogyna* and *Crataegus pentagyna*, are historically utilized in both raw and processed forms. Common traditional applications include direct consumption of fresh fruits, preparation of decoctions, infusions, and syrups, as well as their incorporation into medicinal formulations. Additionally, *Crataegus* fruits are employed in the production of jams, jellies, and fermented beverages. Their utilization is largely driven by ethnopharmacological beliefs, particularly regarding cardiovascular benefits, digestive health, and immune system support (Caliskan, 2015).

The fruits of the plants from genus *Crataegus* in Serbia were used against diarrhoea (Марковић и сар., 2020; Сарић, 1989; Тасић, Ђавикин Ђодуловић, Менковић, 2001). Marković et al. (2024) have been discussed about medicinal uses of the mentioned plant species from genus

*Crataegus* in the Pirot District. The same authors noted the protection of the populations of the mentioned plants from genus *Crataegus*, because these species are on the list of protected species in Serbia (Правилник о проглашењу и заштити, 2010).

The investigation of the potential of tree forest fruit species and the opportunities they provide are very important, in the function of their sustainable use from the aspect of diversification of economic activity of the communities of rural regions in the Republic of Serbia (Ćirković-Mitrović et al., 2023). The same authors discussed how the demographic characteristics of the population of the Pirot District influence the knowledge and the use of tree forest fruits, which have medicinal properties, as well as spatial ecological characteristics of these species and the opportunities they provide for the economic development of this region from the aspect of diversification of the economic activity of the residents. They has been mentioned the folowing plant species from the genus *Crataegus* (*C. laevigata* (Poiret) DC., *C. monogyna* Jacq., and *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.), recorded in the Pirot District, but they did not discuss it in detail. Thus, our study aimed to investigate how the demographic characteristics (age, gender) of the population in the Pirot District influence the knowledge and the use of the species from the genus *Crataegus* in the function of the economic development of this border region in the Republic of Serbia.

## MATERIAL AND METHODS

Research on the knowledge and traditional use of forest fruit species in the Pirot District were conducted in the form of a population survey. The semi-structured questionnaires included 633 residents of 144 villages in four municipalities of the Pirot District: Pirot, Babušnica, Bela Palanka, and Dimitrovgrad.

The plants species from genus *Crataegus* as forest fruit species were mentioned by 159 respondents, or 25.12% of the total number of respondents.

## RESULTS AND DISCUSSION

During the research, the use of the folowing plant species from genus *Crataegus*, as wild forest fruit species, was recorded: *C. laevigata* (Poiret) DC. (syn. *C. oxyacantha* L.), *C.*

*monogyna* Jacq., and *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. The results are presented in a table (Table 1), that provides information on the nationality, gender and age of the respondents, as well as the folk names mentioned by the respondents.

The seasons in which hawthorn fruits are collected are late summer and early autumn.

Table 1. Use of plants from genus *Crataegus* (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Crataegus monogyna* Jacq., and *Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.) as forest fruit species in the villages of the Pirot District with data on the nationality, gender and age of the respondents, and with folk names

Municipality	Village	Nac.	Gender	Age	Folk name	Latin name
Pirot	Barje Čiflik	Ser.	F	75	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
					glodinja	
Pirot	Bela	Ser.	M	57	crna	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Berilovac	Ser.	M	83	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Berilovac	Ser.	M	60	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Berilovac	Ser.	M	60	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Blato	Ser.	M	59	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Velika Lukanja	Ser.	M	63	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
	Veliki					
Pirot	Jovanovac	Ser.	M	55	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
	Veliki					
Pirot	Jovanovac	Ser.	M	72	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Veliko Selo	Ser.	F	69	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Visočka Ržana	Ser.	F	66	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Visočka Ržana	Ser.	M	66	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>

Pirot	Visočka Ržana	Ser.	M	64	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Vlasi	Ser.	F	42	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Vranište	Ser.	M	59	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Vranište	Ser.	F	52	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Gostuša	Ser.	M	56	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Gostuša	Ser.	F	52	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Gostuša	Ser.	F	52	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Gradašnica	Ser.	F	73	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Gradašnica	Ser.	F	73	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Gradašnica	Ser.	F	57	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Dojkinci	Ser.	M	69	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Držina	Ser.	M	77	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Držina	Ser.	F	70	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Zaskovci	Ser.	M	79	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Zaskovci	Ser.	M	77	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	57	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	64	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	58	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	63	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Izvor	Ser.	F	63	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Jelovica	Ser.	M	85	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>

Pirot	Jelovica	Ser.	F	56	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Koprivštica	Ser.	M	45	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Koprivštica	Ser.	F	58	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Krupac	Ser.	M	59	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Krupac	Ser.	F	65	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Krupac	Ser.	M	60	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Krupac	Ser.	M	52	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Kumanovo	Ser.	F	63	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Mali Jovanovac	Ser.	M	55	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Mali Jovanovac	Ser.	F	58	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Mali Suvodol	Ser.	F	73	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Milojkovac	Ser.	M	88	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Nišor	Ser.	M	58	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Novi Zavoj	Ser.	F	67	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Orlja	Ser.	M	67	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Orlja	Ser.	M	67	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Osmakovo	Ser.	F	65	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Osmakovo	Ser.	F	65	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Pokrevenik	Ser.	F	47	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Pokrevenik	Ser.	F	47	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Ponor	Ser.	F	72	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Ponor	Ser.	F	72	glog	<i>Crataegus laevigata</i>

Pirot	Prisjan	Ser.	F	42	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Prisjan	Ser.	M	47	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Ragodeš	Ser.	M	72	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Ragodeš	Ser.	M	75	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Rasnica	Ser.	F	38	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Rasnica	Ser.	F	38	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Rudinje	Ser.	M	78	glodinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sopot	Ser.	F	53	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sopot	Ser.	F	73	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sopot	Ser.	F	65	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Sopot	Ser.	F	65	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Srećkovac	Ser.	F	53	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Staničenje	Ser.	M	59	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Staničenje	Ser.	M	50	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Staničenje	Ser.	F	72	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sukovo	Ser.	F	35	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sukovo	Ser.	M	50	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Sukovo	Ser.	M	63	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Sukovo	Ser.	M	63	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Topli Do	Ser.	M	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Pirot	Temska	Ser.	Ж	47	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Temska	Ser.	Ж	46	glog	<i>Crataegus monogyna</i>

Pirot	Crvenčevo	Ser.	M	74	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Pirot	Crvenčevo	Ser.	M	74	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Crnoklište	Ser.	F	52	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Pirot	Činiglavci	Ser.	M	71	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Berduj	Ser.	F	71	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Babušnica	Berduj	Ser.	F	71	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Babušnica	Berduj	Ser.	F	20	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Berduj	Ser.	F	55	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Bratiševac	Rom.	M	50	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Valniš	Ser.	M	24	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Vučidel	Bul.	F	63	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Donje Krnjino	Rom.	M	54	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Zvonce	Bul.	M	35	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Zvonce	Bul.	F	52	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Babušnica	Zvonce	Bul.	F	52	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Babušnica	Izvor	Ser.	M	72	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Kaluđerevo	Ser.	F	72	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Babušnica	Kaluđerevo	Ser.	M	76	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Kaluđerevo	Ser.	F	82	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Kambelevac	Ser.	M	67	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Kambelevac	Ser.	M	67	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Babušnica	Kambelevac	Ser.	M	67	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>

Babušnica	Kambelevac	Ser.	M	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Ljuberađa	Ser.	M	20	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Masurovci	Ser.	M	66	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Našuškovica	Bul.	M	70	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Provaljenik	Ser.	M	30	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Radoševac	Ser.	F	58	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Babušnica	Radoševac	Ser.	M	53	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Resnik	Ser.	F	47	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Babušnica	Crvena Jabuka	Ser.	M	67	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Bežište	Rom.	M	38	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Vrandol	Ser.	F	47	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Vrgudinac	Ser.	M	68	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Gornja Koritnica	Ser.	F	44	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Donji Rinj	Ser.	M	73	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Donji Rinj	Ser.	M	73	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Bela Palanka	Klisura	Ser.	F	60	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Kozja	Ser.	F	47	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Krupac	Ser.	F	41	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Bela Palanka	Krupac	Ser.	F	77	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Krupac	Ser.	M	64	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Lanište	Ser.	M	70	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>

Bela Palanka	Lanište	Ser.	M	70	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Ljubatovica	Ser.	F	48	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Ljubatovica	Ser.	F	48	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Bela Palanka	Ljubatovica	Ser.	F	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Ljubatovica	Ser.	F	20	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Moklište	Ser.	M	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Moklište	Ser.	M	62	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Moklište	Ser.	F	68	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Mokra	Ser.	M	75	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Mokra	Ser.	M	75	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Novo Selo	Ser.	M	59	glodinja	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Novo Selo	Ser.	F	46	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Sinjac	Ser.	F	50	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Crvena Reka	Ser.	F	57	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Crvena Reka	Ser.	M	65	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Čiflik	Ser.	M	85	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Čiflik	Ser.	F	60	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Bela Palanka	Šljivovik	Ser.	M	70	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Bela Palanka	Šljivovik	Ser.	M	70	beli glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Banski Dol	Bul.	M	62	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Gojin Dol	Bul.	M	60	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Dimitrovgrad	Gojin Dol	Bul.	M	60	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>

Dimitrovgrad	Gornji Krivodol	Bul.	M	75	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Željuša	Bul.	M	43	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Dimitrovgrad	Željuša	Bul.	M	43	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Dimitrovgrad	Kamenica	Bul.	F	36	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Kusa Vrana	Bul.	M	39	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Lukavica	Bul.	F	63	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Lukavica	Bul.	M	60	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Poganovo	Bul.	M	74	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Dimitrovgrad	Poganovo	Bul.	M	74	crveni glog	<i>Crataegus laevigata</i>
Dimitrovgrad	Poganovo	Bul.	M	74	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Radejna	Bul.	M	54	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
Dimitrovgrad	Radejna	Bul.	M	61	crni glog	<i>Crataegus pentagyna</i>
Dimitrovgrad	Smilovci	Bul.	M	63	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
	Trnski					
Dimitrovgrad	Odorovci	Bul.	M	57	glog	<i>Crataegus monogyna</i>
	Trnski					
Dimitrovgrad	Odorovci	Bul.	F	62	glođinja	<i>Crataegus monogyna</i>
	Trnski					
Dimitrovgrad	Odorovci	Bul.	M	45	glog	<i>Crataegus monogyna</i>

---

Nat. – nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma; Gender: M – male, F – female.

Together with other forest fruits species in the Pirot District, the fruits of the three mentioned hawthorn species are usually cooked for and compotes (153 reports). The small number of residents have been prepared liqueurs (2 reports), as well as homemade alcoholic drink

colled “rakija” (3 reports) based on common hawthorn fruits. During the survey, only one respondent stated that common hawthorn seeds were used in the past as a coffee substitute.

*C. laevigata* (Poiret) DC. has been mentioned as forest fruit species in the Pirot District by 24 respondents, of which 12 were men, and 12 were women, and 20 were Serbs, while 4 were Bulgarians. Data on the number of respondents using the species *C. laevigata* as forest fruit tree, by municipalities, gender and nationality are presented in Table 2.

Table 2. Data on the number of respondents who use the species *C. laevigata* (Poir.) DC. as a forest fruit tree, by municipality, gender and nationality in the Pirot District

<b>Municipality/district</b>	<b>Σ No. of respondests</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>Ser.</b>	<b>Bul.</b>	<b>Rom.</b>
Pirot	13	6	7	13	0	0
Babušnica	4	1	3	3	1	0
Bela Palanka	4	2	2	4	0	0
Dimitrovgrad	3	3	0	0	3	0
Pirot District	24	12	12	20	4	0

Gender: M – male, F – female; Nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma

*C. monogyna* Jacq. has been mentioned as forest fruit species by 98 respondents, of which 58 were men, and 40 were women, and 80 were Serbs, 15 were Bulgarians, and 3 were Roma. Data on the number of respondents using the species *C. monogyna* as forest fruit species, by municipalities, gender and nationality are presented in Table 3.

Table 3. Data on the number of respondents who use the species *C. monogyna* Jacq. as a forest fruit tree, by municipality, gender and nationality in the Pirot District

Municipality/district	Σ No. of respondents	M	F	Ser.	Bul.	Rom.
Pirot	48	26	22	48	0	0
Babušnica	19	14	5	14	3	2
Bela Palanka	19	9	10	18	0	1
Dimitrovgrad	12	9	3	0	12	0
Pirot District	98	58	40	80	15	3

Gender: M – male, F – female; Nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma

*C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. has been mentioned as forest fruit species by 37 respondents, of which 18 were men, and 19 were women, and 32 were Serbs, while 5 were Bulgarians. Data on the number of respondents using the species *C. pentagyna* in the Pirot District as forest fruit species, by municipalities, gender and nationality are presented in Table 4.

Table 4. Data on the number of respondents who use the species *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. as a forest fruit tree, by municipality, gender and nationality in the Pirot District

Municipality/district	Σ No. of respondents	M	F	Ser.	Bul.	Rom.
Pirot	21	8	13	21	0	0
Babušnica	4	1	3	3	1	0
Bela Palanka	8	5	3	8	0	0
Dimitrovgrad	4	4	0	0	4	0
Pirot District	37	18	19	32	5	0

Gender: M – male, F – female; Nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma

The species from genus *Crataegus* have been mentioned as forest fruit species by 159 respondents in the Pirot District, of which 88 were men, and 71 were women, and 132 were Serbs, while 24 were Bulgarians, and 4 were Roma. Summary data on the number of respondents using the species from the genus *Crataegus* as forest fruit species, by municipalities, gender and nationality are presented in Table 5.

Table 5. Summary data on the number of respondents who use species of the genus *Crataegus* (*C. laevigata*, *C. monogyna*, and *C. pentagyna*) by municipality, gender, and nationality

Municipality/district	Σ No. of respondents	M	F	Ser.	Bul.	Rom.
Pirot	82	40	42	82	0	0
Babušnica	27	16	11	20	5	2
Bela Palanka	31	16	15	30	0	1
Dimitrovgrad	19	16	3	0	19	0
Pirot District	159	88	71	132	24	3

Gender: M – male, F – female; Nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma

There are no significant differences in the consumption modes of fruits of the genus *Crataegus* in the form of compote, which are conditioned by the gender and different ethnicity of the respondents. The method of consumption in the form of compote was mentioned by 84 male and 69 female respondents, i.e. 128 Serbian, 22 Bulgarian and 3 Roma respondents (Table 5).

Regarding the preparation of brandy and liqueur from hawthorn fruit, differences were observed between male and female respondents. Only male respondents mentioned the preparation of brandy, and only female respondents mentioned the preparation of liqueur from hawthorn fruit. Serbian and Bulgarian respondents know the traditional ways of consuming processed fruits of the genus *Crataegus*, in the form of liqueur and brandy (Table 5).

Table 5. Summary data on the consumption modes of fruits of the genus *Crataegus* by gender and nationality

<b>Mode of consumption (fruit / seed)</b>	$\Sigma$ No of respondents	Male	Female	Ser.	Bul.	Rom.
Preparing compote (fruit)	153	84	69	128	22	3
Making brandy (fruit)	3	3	0	2	1	0
Liqueur preparation (fruit)	2	0	2	1	1	0
Coffee substitute (seed)	1	1	0	1	0	0
$\Sigma$	159	88	71	132	24	3

Gender: M – male, F – female; Nationality: Ser. – Serbian, Bul. – Bulgarian, Rom. – Roma

The results of our study are compared with the traditional uses of plants from the genus *Crataegus* as forest fruit species in the Balkan region. The population of Rraicë and Mokra areas in Eastern Albania were consumed the row fruits of *C. monogyna* as a snack (Pieroni, Ibraliu, Mehmood Abbasi, Papajami-Toska, 2015). The same mode of consumption *C. monogyna* fruits was recorded in Virovitica in continental Croatia (Vitasović-Kosić, Berec, Łuczaj, Motti & Juračak, 2024). Živković et al. (2020) in the Pčinja District mentioned the consumption of *C. monogyna* fruits as a source of vitamin C. The difference of the mentioned uses in the Balkans with our research is in the fact that the population of the Pirot District does not use the unprocessed (fresh) fruits of the species from genus *Crataegus*, but only processed fruits. Some

of respondents in our research state that the consumption of raw (unprocessed) hawthorn fruits should be avoided, due to the content of some thermolabile substances that affect the heart.

Vitasović-Kosić et al. (2024) recorded in Croatia the traditional use of *C. monogyna* fruits for distillation i.e. preparation of homemade alcoholic drink called “rakija” and liqueurs. The mentioned traditional uses of common hawthorn fruits were similar as in our research.

The preparation process in cooking the fruits of plant trees *C. laevigata*, *C. monogyna*, and *C. pentagyna* for compotes can be considered as novelties of our study, because this mode of consumption was not mentioned in ethnobotanical studies in the neighboring regions on the Balkan Peninsula.

## CONCLUSION

Based on the results of this study, it can be concluded that the respondents of the Pirot District were used processed fruits of wild forest fruit species *C. laevigata* (folk name „crveni glog“), *C. monogyna* (folk name „glog“, „glođinja“ or „beli glog“), and *C. pentagyna* (folk name „crni glog“). The seasons in which hawthorn fruits are collected are late summer and early autumn. Together with other forest fruits species in the Pirot District, the fruits of the three mentioned hawthorn species are usually cooked for compotes.

Collection of hawthorn fruits can be an important direction for the development of agricultural holdings in the territory of the Pirot District. However, the mentioned plant species from genus *Crataegus* are on the list of protected species in Serbia, so it is necessary to rationally collect and market them, in order to conservation them for future.

**Note:** The manuscript was presented under the same title as a poster presentation at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot city, June 26-28. 2025.

**Acknowledgments:** This research is realized within the Agreement on the implementation and financing of scientific research work of scientific research organizations in 2025, financed by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (No. 451-03-136/2025-03/200027).

## References:

Caliskan, O. (2015). Mediterranean hawthorn fruit (*Crataegus*) species and potential usage. In: R.W. Preedy, & R.R. Watson (Eds), *The Mediterranean Diet, An Evidence-Based Approach* (pp. 621-628). London, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407849-9.00055-5>

Ђирковић-Митровић, Т. (2014). *Утицај различитих препарата исхране на морфоанатомске карактеристике садница шумских воћкарица*. Докторска дисертација. Београд, Универзитет у Београду, Шумарски факултет.

Ћirković-Mitrović, T.T., Marković, S.M., Eremija, M.S., Nikolić, M.B., Lučić, Ž.A., Hadrović, H.S., Rakonjac, B.Lj. (2023). Sustainable use of medicinal forest fruits aimed at stimulating the development of rural economy in the area of Pirot District (Одрживо коришћење лековитих шумских воћкарица у циљу подстицаја развоја руралне економије на подручју Пиротског округа). *Етноботаника (Ethnobotany)*, 3, 39-83. <https://doi.org/10.46793/EtnBot23.039CM>

Kumar, D., Arya, V., Bhat, Z. A., Khan, N. A., & Prasad, D. N. (2012). The genus *Crataegus*: chemical and pharmacological perspectives. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22, 1187-1200.

Марковић, М., Ракоњац, Љ., Николић, Б. (2020). *Лековито биље Пиротског округа*, Београд, Институт за шумарство.

Marković, M.S., Nikolić, B.M., Pljevljakušić, D.S., Rakonjac, Lj.B., Braunović, S.Z., Jovanović, F.A., & Stankov Jovanović, V.P. (2024). Traditional medicinal use of plants from the genus *Crataegus* in the Pirot District (Serbia). *Sustainable Forestry: Collection*, 89-90, 161-175. <https://doi.org/10.5937/SustFor2490161M>

Pieroni, A., Ibraliu, A., Mehmood Abbasi, A., Papajami-Toska, V. (2015). An ethnobotanical study among Albanians and Aromanians living in the Rraice and Mokra areas of Eastern Albania. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62, 477-500. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0174-6>

Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. (2010). *Службени гласник Републике Србије*, бр. 5/10, 47/11 и 32/16.

Ratknić, M., Nikolić, B., Rakonjac, Lj., Bilibajkić, S. (2004) Prirodno rasprostranjenje i selekcija voćkarica na području Pirota, Babušnice i Dimitrovgrada. *Zbornik radova – Collection*, 50-51, 102-111.

Сарић, М. (ур.) (1989). *Лековите биљке СР Србије*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Tasić, S., Šavikin Fodulović, K., Menković, N. (2001). *Vodič kroz svet lekovitog bilja*, Beograd, Samostalno izdanje.

Vitasović-Kosić, I., Berec, D., Łuczaj, Ł., Motti, R., & Juračak, J. (2024). Ethnobotany around the Virovitica Area in NW Slavonia (Continental Croatia) – Record of Rare Edible Use of Fungus *Sarccoscypha coccinea*. *Plants*, 13(15), 2153. <https://doi.org/10.3390/plants13152153>

Živković, J., Ilić, M., Šavikin, K., Zdunić, G., Ilić, A., Stojković, D. (2020). Traditional Use of Medicinal Plants in Southeastern Serbia (Pčinja District): Ethnopharmacological Investigation on the Current Status and Comparison with Half a Century Old Data. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01020>

## Традиционални начини конзумирања плодова рода *Crataegus* у Пиротском округу (југоисточна Србија)

Биљана М. Николић<sup>1\*</sup>, Саша М. Еремија<sup>1</sup>, Горан Д. Чешљар<sup>1</sup>, Александар Ж.  
Лучић<sup>1</sup>, Марија С. Марковић<sup>1</sup>, Снежана Р. Конатар<sup>1</sup>, Татјана Т. Ћирковић-  
Митровић<sup>1</sup>

Биљана М. Николић (<https://orcid.org/0000-0002-2436-8294>), Саша М. Еремија (<https://orcid.org/0000-0002-7365-721X>), Горан Д. Чешљар (<https://orcid.org/0000-0003-0438-1050>), Александар Ж. Лучић (<https://orcid.org/0000-0002-4473-1791>), Марија С. Марковић (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Снежана Р. Конатар (<https://orcid.org/0009-0007-4158-702X>), Татјана Т. Ћирковић-Митровић (<https://orcid.org/0000-0003-2620-1751>)

<sup>1</sup>Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Србија

<sup>2</sup>Спасеније Цане Бабовић 1/11, 34000 Крагујевац, Србија

\*Аутор за кореспонденцију: Биљана М. Николић, Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, тел. 011 3553355, е-mail: [smikitis@gmail.com](mailto:smikitis@gmail.com)

**Сажетак:** Шумске воћкарице су значајни природни ресурси. Учествоју у изградњи шумских биљних заједница у којима често имају и едификаторску улогу. Шумске воћкарице дају висококвалитетне плодове високе нутритивне вредности, који се могу користити за исхрану, а већина њих се често користи за индустријску прераду.

Дрвенасти и жбунасти представници из породице Rosaceae, који припадају роду *Crataegus*, познати су у народу као глогови. Истраживање о традиционалном познавању и употреби шумских воћкарица је спроведено у форми анкетања становништва. Упитником су обухваћена 633 испитаника из 144 села у четири општине Пиротског округа: Пирот, Бабушница, Бела Паланка и Димитровград. Према упитнику, глогове је навело 159 испитаника, односно 25,12% од укупног броја испитаника. Забележена је употреба следећих биљних врста као самониклих шумских воћкарица: *C. laevigata* (Poiret)

DC. (syn. *C. oxyacantha* L.) (24 изјаве), *C. monogyna* Jacq. (98 изјава), and *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. (37 изјава).

*C. laevigata* (народни назив „црвени глог“), као шумску воћкарицу на истраживаном подручју поменуло је 24 испитаника, од чега 12 мушкараца и 12 жена, као и 20 Срба и 4 Бугара. *C. monogyna* (народни назив „бели глог“, „глог“, „глођиња“), као шумску воћкарицу навело је 98 испитаника, од чега 58 мушкараца и 40 жена, као и 80 Срба, 15 Бугара и 3 Рома. *C. pentagyna* (народни назив „црни глог“), као шумску воћкарицу навело је 37 испитаника, од чега 18 мушкараца и 19 жена, као и 32 Срба, а 5 Бугара.

Годишња доба у којима се прикупљају плодови глогова су касно лето и рана јесен. Заједно са другим врстама шумских воћкарица у Пиротском округу, плодови три поменуте врсте глога кувају се за компоте (153 изјава). Мањи број испитаника поменуо припрему ликера (2 изјаве), као и домаће алкохолно пиће такозвану ракију (3 изјаве) од плодова белог глога. Током анкете, само један испитаник је навео да се семе белог глога у прошлости користило као замена за кафу. Испитаници нису поменули употребу непрерађених (свежих) плодова. Због садржаја неких термолабилних супстанци које утичу на срце, треба избегавати конзумирање сирових, непрерађених плодова глога.

Процес припреме компота од плодова биљних врста *C. laevigata*, *C. monogyna* и *C. pentagyna* може се сматрати новином нашег истраживања, јер овај начин конзумирања није до сада поменут у етноботаничким истраживањима у суседним регионима на Балканском полуострву.

Поменуте биљне врсте из рода *Crataegus* налазе се на листи заштићених врста у Србији, па је неопходно рационално сакупљати њихове плодове и пласирати их у промет.

**Кључне речи:** шумске воћкарице, Пиротски округ, анкета, *Crataegus*, глог, начин конзумирања, компот

## УВОД

Шумске воћкарице су значајни природни ресурси, првенствено са еколошке тачке гледишта, јер учествују у изградњи шумских биљних заједница у којима често имају и едификаторску улогу. Истраживања, која се односе на шумске воћкарице на природним

стаништима, имају велики значај у смислу очувања биодиверзитета (Ratknić, Nikolić, Raкопјас, Вилибајкић, 2004). Шумске воћкарице обезбеђују храну и станиште бројним животињама у екосистему (инсекти, птице, сисари). Такође су важне за заштиту земљишта и регулацију вода. Њихов коренов систем доприноси стабилности земљишта спречавањем ерозије на планинским падинама и обалама река и побољшава задржавање воде, смањујући ризик од поплава и клизишта, што је посебно важно на брдским теренима.

Економска вредност шумских воћкарица огледа се у квалитету њихових стабала за употребу у дрвној индустрији. Шумске воћкарице дају квалитетне плодове високе нутритивне вредности, који се могу користити за исхрану људи и животиња, а већина њих се може искористити и за индустријску прераду. Одржива берба плодова је значајна за припрему домаћих производа, као што су природни сокови, џемови, домаћа ракија и сирупи. Многе шумске воћкарице, односно њихова кора, лист, плодови или семенке имају лековита својства, па се њихови екстракти све више користе у фармацеутској и козметичкој индустрији (Ћирковић-Митровић, 2014).

Глогови су дрвеће и жбуње из рода *Crataegus*, који припада породици Rosaceae. Распрострањени су у умереним регионима на северној хемисфери, укључујући Европу (Kumar, Arya, Bhat, Khan & Prasad, 2012). Најзаступљеније врсте из рода *Crataegus* у Европи су *C. monogyna* и *C. laevigata*. У Пиротском округу у Србији забележене су три биљне врсте из рода *Crataegus* са лековитим својствима: *C. monogyna*, *C. laevigata* и *C. pentagyna*, које насељавају шикаре и шуме на истраживаном подручју (Марковић, Ракоњац и Николић, 2020).

Плодови, првенствено од врста *Crataegus monogyna* и *Crataegus pentagyna*, историјски су се користили и у сировом и у прерађеном облику. Уобичајене традиционалне примене укључују директну конзумацију свежих плодова, припрему декокта, инфуза и сирупа, као и њихову уградњу у медицинске препарате. Поред тога, плодови глогова се користе у производњи џемова, желеа и ферментисаних напитака. Њихово коришћење је у великој мери вођено етнофармаколошким веровањима, посебно у вези са кардиоваскуларним добробитима, здравим варењем и подршком имунолошком систему (Caliskan, 2015).

Плодови биљака из рода *Crataegus* коришћени су у Србији против диареје (Марковић и сар., 2020; Сарић, 1989; Tasić, Šavikin Fodulović, Menković, 2001). Marković et al. (2024) забележили су лековите употребе наведених биљних врста из рода *Crataegus* у Пиротском округу. Исти аутори су нагласили заштиту популација наведених биљака из рода *Crataegus*, јер се ове врсте налазе на листи заштићених врста у Србији (Правилник о проглашењу и заштити, 2010).

Истраживање потенцијала дрвенстих шумских воћкарица и могућности које оне пружају су веома значајне, у функцији њиховог одрживог коришћења са аспекта диверзификације привредне делатности становништва руралних подручја у Републици Србији (Ćirković-Mitrović et al., 2023). Исти аутори су разматрали како демографске карактеристике становништва Пиротског округа утичу на познавање и употребу шумских дрвенстих воћкарица, које имају лековита својства, као и на просторне еколошке карактеристике ових врста и могућности које пружају за привредни развој овог краја са аспекта диверсификације привредне активности становника. Поменуте су следеће биљне врсте из рода *Crataegus*: *C. laevigata* (Poiret) DC., *C. monogyna* Jacq., и *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd., забележене у Пиротском округу, али о томе аутори нису детаљније говорили. Стога је наша студија имала за циљ да истражи како демографске карактеристике (старост, пол) становништва Пиротског округа утичу на познавање и коришћење врста из рода *Crataegus* у функцији привредног развоја овог пограничног краја у Републици Србији.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживања о познавању и традиционалној употреби врста шумских воћкарица у Пиротском округу спроведена су у форми анкетирања становништва. Полуструктурираним упитницима обухваћена су 633 становника 144 села у четири општине Пиротског округа: Пирот, Бабушница, Бела Паланка и Димитровград.

Биљне врсте из рода *Crataegus* као шумске воћкарице навело је 159 испитаника или 25,12% од укупног броја испитаника.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

За време истраживања, забележена је употреба следећих биљних врста из рода *Crataegus* као самониклих шумских воћкарица: *C. laevigata* (Poir.) DC. (syn. *C. oxyacantha* L.), *C. monogyna* Jacq. и *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. Резултати су приказани у табели (табела 1) која даје податке о националности, полу и старости испитаника, као и народним именима која испитаници наводе.

Годишња доба у којима се сакупљају плодови глогова су касно лето и рана јесен.

Табела 1. Употреба биљака из рода *Crataegus* (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd.) као шумских воћкарица у селима Пиротског округа са подацима о националности, полу и старости испитаника

Општина	Село	Нац.	Пол	Старост	Народни назив	Латински назив врсте
Пирот	Барје Чифлик	срп.	Ж	75	глог глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Бела	срп.	М	57	црна	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Бериловац	срп.	М	83	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Бериловац	срп.	М	60	црни глог црвени	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Бериловац	срп.	М	60	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Блато	срп.	М	59	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Велика Лукања	срп.	М	63	глог	<i>Crataegus monogyna</i>

Пирот	Велики Јовановац	срп.	М	55	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Велики Јовановац	срп.	М	72	црвени глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Велико Село	срп.	Ж	69	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Височка Ржана	срп.	М	66	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Височка Ржана	срп.	М	66	црвени глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Височка Ржана	срп.	М	64	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Власи	срп.	Ж	42	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Враниште	срп.	М	59	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Враниште	срп.	Ж	52	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Гостуша	срп.	М	56	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Гостуша	срп.	Ж	52	црвени глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Гостуша	срп.	Ж	52	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Градашница	срп.	Ж	73	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Градашница	срп.	Ж	73	црвени глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Градашница	срп.	Ж	57	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Дојкинци	срп.	М	69	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Држина	срп.	М	77	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Држина	срп.	Ж	70	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Засковци	срп.	М	79	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>

Пирот	Засковци	срп.	М	77	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Извор	срп.	Ж	57	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Извор	срп.	Ж	64	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Извор	срп.	Ж	58	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Извор	срп.	Ж	62	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Извор	срп.	Ж	63	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Извор	срп.	Ж	63	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Јеловица	срп.	М	85	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Јеловица	срп.	Ж	56	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Копривштица	срп.	М	45	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Копривштица	срп.	Ж	58	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Крупац	срп.	М	59	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Крупац	срп.	Ж	65	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Крупац	срп.	М	60	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Крупац	срп.	М	52	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Куманово	срп.	Ж	63	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
	Мали					
Пирот	Јовановац	срп.	М	55	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
	Мали					
Пирот	Јовановац	срп.	Ж	58	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Мали Суводол	срп.	Ж	73	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Милојковац	срп.	М	88	глог	<i>Crataegus monogyna</i>

Пирот	Нишор	срп.	М	58	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Нови Завој	срп.	Ж	67	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Орља	срп.	М	67	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Орља	срп.	М	67	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Осмаково	срп.	Ж	65	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Осмаково	срп.	Ж	65	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Покревеник	срп.	Ж	47	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Покревеник	срп.	Ж	47	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Понор	срп.	Ж	72	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Понор	срп.	Ж	72	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Присјан	срп.	Ж	42	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Присјан	срп.	М	47	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Рагодеш	срп.	М	72	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Рагодеш	срп.	М	75	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Расница	срп.	Ж	38	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Расница	срп.	Ж	38	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Рудиње	срп.	М	78	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Сопот	срп.	Ж	53	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Сопот	срп.	Ж	73	глог	<i>Crataegus monogyna</i>

Пирот	Сопот	срп.	Ж	65	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Пирот	Сопот	срп.	Ж	65	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Срећковац	срп.	Ж	53	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Станичење	срп.	М	59	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Станичење	срп.	М	50	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Станичење	срп.	Ж	72	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Суково	срп.	Ж	35	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Суково	срп.	М	50	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
					црвени	
Пирот	Суково	срп.	М	63	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Суково	срп.	М	63	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Топли До	срп.	М	62	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Пирот	Темска	срп.	Ж	47	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Темска	срп.	Ж	46	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
					црвени	
Пирот	Црвенчево	срп.	М	74	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Пирот	Црвенчево	срп.	М	74	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Црноклиште	срп.	Ж	52	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Пирот	Чиниглавци	срп.	М	71	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Бердуј	срп.	Ж	71	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Бабушница	Бердуј	срп.	Ж	71	глог	<i>Crataegus laevigata</i>

Бабушница	Бердуј	срп.	Ж	20	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Бердуј	срп.	Ж	55	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Братишевац	ром.	М	50	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Валниш	срп.	М	24	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Вучидел	буг.	Ж	63	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Доње Крњино	ром.	М	54	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Звонце	буг.	М	35	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Звонце	буг.	Ж	52	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Бабушница	Звонце	буг.	Ж	52	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бабушница	Извор	срп.	М	72	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
					црвени	
Бабушница	Калуђерево	срп.	Ж	72	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бабушница	Калуђерево	срп.	М	76	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Калуђерево	срп.	Ж	82	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Камбелевац	срп.	М	67	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Камбелевац	срп.	М	67	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Бабушница	Камбелевац	срп.	М	67	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бабушница	Камбелевац	срп.	М	62	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Љуберађа	срп.	М	20	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Масуровци	срп.	М	66	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Нашушковица	буг.	М	70	глог	<i>Crataegus monogyna</i>

Бабушница	Проваљеник	срп.	М	30	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Радошевац	срп.	Ж	58	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Бабушница	Радошевац	срп.	М	53	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Ресник	срп.	Ж	47	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бабушница	Црвена Јабука	срп.	М	67	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Бежиште	ром.	М	38	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Врандол	срп.	Ж	47	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Вргудинац	срп.	М	68	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
	Горња					
Бела Паланка	Коритница	срп.	Ж	44	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Доњи Рињ	срп.	М	73	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Бела Паланка	Доњи Рињ	срп.	М	73	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бела Паланка	Клисуре	срп.	Ж	60	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Козја	срп.	Ж	47	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
					црвени	
Бела Паланка	Крупац	срп.	Ж	41	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бела Паланка	Крупац	срп.	Ж	77	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Крупац	срп.	М	64	глог	<i>Crataegus monogyna</i>
					црвени	
Бела Паланка	Ланиште	срп.	М	70	глог	<i>Crataegus laevigata</i>
Бела Паланка	Ланиште	срп.	М	70	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>
Бела Паланка	Љубатовица	срп.	Ж	48	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>

						црвени	
Бела Паланка	Љубатовица	срп.	Ж	48	глог		<i>Crataegus laevigata</i>
Бела Паланка	Љубатовица	срп.	Ж	62	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Љубатовица	срп.	Ж	20	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Моклиште	срп.	М	62	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Моклиште	срп.	М	62	црни глог		<i>Crataegus pentagyna</i>
Бела Паланка	Моклиште	срп.	Ж	68	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Мокра	срп.	М	75	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Мокра	срп.	М	75	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Ново Село	срп.	М	59	глођиња		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Ново Село	срп.	Ж	46	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Сињац	срп.	Ж	50	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Црвена Река	срп.	Ж	57	црни глог		<i>Crataegus pentagyna</i>
Бела Паланка	Црвена Река	срп.	М	65	црни глог		<i>Crataegus pentagyna</i>
Бела Паланка	Чифлик	срп.	М	85	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Чифлик	срп.	Ж	60	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Бела Паланка	Шљивовик	срп.	М	70	црни глог		<i>Crataegus pentagyna</i>
Бела Паланка	Шљивовик	срп.	М	70	бели глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Димитровград	Бански Дол	буг.	М	62	глог		<i>Crataegus monogyna</i>
Димитровград	Гојин Дол	буг.	М	60	црни глог		<i>Crataegus pentagyna</i>
						црвени	
Димитровград	Гојин Дол	буг.	М	60	глог		<i>Crataegus laevigata</i>
Димитровград	Горњи	буг.	М	75	глог		<i>Crataegus monogyna</i>

Криводол							
Димитровград	Жељуша	буг.	М	43	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>	
					црвени		
Димитровград	Жељуша	буг.	М	43	глог	<i>Crataegus laevigata</i>	
Димитровград	Каменица	буг.	Ж	36	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Куса Врана	буг.	М	39	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Лукавица	буг.	Ж	63	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Лукавица	буг.	М	60	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Поганово	буг.	М	74	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>	
					црвени		
Димитровград	Поганово	буг.	М	74	глог	<i>Crataegus laevigata</i>	
Димитровград	Поганово	буг.	М	74	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Радејна	буг.	М	54	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
Димитровград	Радејна	буг.	М	61	црни глог	<i>Crataegus pentagyna</i>	
Димитровград	Смиловци	буг.	М	63	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
	Трнски						
Димитровград	Одоровци	буг.	М	57	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	
	Трнски						
Димитровград	Одоровци	буг.	Ж	62	глођиња	<i>Crataegus monogyna</i>	
	Трнски						
Димитровград	Одоровци	буг.	М	45	глог	<i>Crataegus monogyna</i>	

---

Нац. – националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска; пол: М – мушки, Ж – женски

Заједно са другим врстама шумског воћа у Пиротском округу, плодови три поменуте врсте глога најчешће се кувају за компоте (153 извештаја). Мали број испитаника је навео припрему ликера (2 изјаве), као и домаћег алкохолног пића, такозване ракије (3 изјаве) на бази плодова белог глога. Током анкете, само један испитаник је навео да се семе белог глога у прошлости користило као замена за кафу.

Врста *C. laevigata* (Poiret) DC. је као шумска воћкарица у Пиротском округу наведена од стране 24 испитаника, од чега 12 мушкараца и 12 жена, као и 20 Срба, а 4 Бугара. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. laevigata* као шумску воћкарицу, по општинама, полу и етничкој припадности приказани су у табели 2.

Табела 2. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. laevigata* (Poir.) DC. као шумску воћкарицу, по општинама, полу и националности у Пиротском округу

Општина/округ	Σ бр. испитаника	М	Ж	срп.	буг.	ром.
Пирот	13	6	7	13	0	0
Бабушница	4	1	3	3	1	0
Бела Паланка	4	2	2	4	0	0
Димитровград	3	3	0	0	3	0
Пиротски округ	24	12	12	20	4	0

Пол: М – мушки, Ж – женски; националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска

Врста *C. monogyna* Jacq. је као шумска воћкарица наведена од стране 98 испитаника, од којих 58 мушкараца и 40 жена, као и 80 Срба, 15 Бугара и 3 Рома. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. monogyna* као шумску воћкарицу, по општинама, полу и националној припадности приказани су у табели 3.

Табела 3. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. topona* Jacq. као шумску воћарицу, по општинама, полу и националности у Пиротском округу

Општина/округ	Σ бр. испитаника	М	Ж	срп.	буг.	ром.
Пирот	48	26	22	48	0	0
Бабушница	19	14	5	14	3	2
Бела Паланка	19	9	10	18	0	1
Димитровград	12	9	3	0	12	0
Пиротски округ	98	58	40	80	15	3

Пол: М – мушки, Ж – женски; националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска

*C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd је као шумска воћарица поменута од стране 37 испитаника, од чега 18 мушкараца и 19 жена, као 32 Срба, а 5 Бугара. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. pentagyna* у Пиротском округу као шумску воћарицу, по општинама, полу и националној припадности приказани су у табели 4.

Табела 4. Подаци о броју испитаника који користе врсту *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. као шумску воћарицу, по општинама, полу и националности у Пиротском округу

Општина/округ	Σ бр. испитаника	М	Ж	срп.	буг.	ром.
Пирот	21	8	13	21	0	0
Бабушница	4	1	3	3	1	0
Бела Паланка	8	5	3	8	0	0

Димитровград	4	4	0	0	4	0
Пиротски округ	37	18	19	32	5	0

Пол: М – мушки, Ж – женски; националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска

Врсте из рода *Crataegus* као шумске воћкарице навело је 159 испитаника у Пиротском округу, од чега 88 мушкараца и 71 жена, као и 132 Срба, 24 Бугара и 4 Рома. Сумарни подаци о броју испитаника који користе врсте из рода *Crataegus* као шумске воћкарице, по општинама, полу и етничкој припадности приказани су у табели 5.

Табела 5. Сумарни подаци о броју испитаника који користе врсте рода *Crataegus* (*C. laevigata*, *C. monogyna* и *C. pentagyna*) по општинама, полу и националности

Општина/округ	Σ бр. испитаника	Мушки	Женски	срп.	буг.	ром.
Пирот	82	40	42	82	0	0
Бабушница	27	16	11	20	5	2
Бела Паланка	31	16	15	30	0	1
Димитровград	19	16	3	0	19	0
Пиротски округ	159	88	71	132	24	3

Пол: М – мушки, Ж – женски; националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска

Не постоје значајне разлике у начину конзумације плодова врста рода *Crataegus* у виду компота, које су условљене половима и различитом етничком припаднишћу испитаника. Начин конзумације у виду компота поменуло је 84 испитаника мушког и 69 испитаника женског пола, односно 128 испитаника српске, 22 испитаника бугарске и 3 испитаника ромске националности (табела 5).

Што се тиче припреме ракије и ликера од плода глога, примећена су разлика између испитаника мушког и женског пола. Само мушки испитаници су навели припрему ракије, а само женски испитаници припрему ликера од плодова глога. Српски и бугарски испитаници познају традиционалне начине конзумирања прерађених плодова рода *Crataegus*, у виду ликера и ракије (табела 5).

Табела 5. Сумарни подаци о начинима конзумирања плодова врста рода *Crataegus* по половима и националности

Начин конзумације (плод/ семе)	Σ бр. испитаника	Мушки	Женски	срп.	буг.	ром.
Припрема компота (плод)	153	84	69	128	22	3
Припрема ракије (плод)	3	3	0	2	1	0
Припрема ликера (плод)	2	0	2	1	1	0
Замена за кафу (семе)	1	1	0	1	0	0
Σ	159	88	71	132	24	3

Пол: М – мушки, Ж – женски; националност: срп. – српска, буг. – бугарска, ром. – ромска

Резултати нашег истраживања упоређени су са традиционалном употребом биљака из рода *Crataegus* као шумских воћкарица у региону Балкана. Становништво области Раице и Мокра у источној Албанији конзумирало је плодове *C. monogyna* у свежем облику (Pieroni, Ibraliu, Mehmood Abbasi, Paraјami-Toska, 2015). Исти начин конзумације плодова *C. monogyna* забележен је у Вировитици у континенталној Хрватској (Vitasović-Kosić,

Berec, Łuczaj, Motti & Juračak, 2024). Živković et al. (2020) у Пчињском округу наводе конзумацију плодова *C. monogyna* као извора витамина Ц. Разлика наведених употреба на Балкану са нашим истраживањем је у томе што становништво Пиротског округа не користи непрерађене (свеже) плодове врсте из рода *Crataegus*, већ само прерађене плодове. Неки од испитаника у нашем истраживању навели су да треба избегавати конзумацију сирових (непрерађених) плодова глога, због садржаја неких термолабилних супстанци које могу да утичу на срце.

Vitasović-Kosić et al. (2024) забележили су у Хрватској традиционалну употребу плодова врсте *C. monogyna* за дестилацију, односно припрему домаћег алкохолног пића, такозване ракије, као и ликера. Поменута традиционална употреба плодова глога била је слична као у нашем истраживању.

Процес припреме компота од плодова биљних врста *C. laevigata*, *C. monogyna* и *C. pentagyna* може се сматрати новином нашег истраживања, јер овај начин конзумирања није до сада поменут у етноботаничким истраживањима у суседним регионима на Балканском полуострву.

## ЗАКЉУЧАК

На основу резултата овог истраживања може се закључити да су испитаници Пиротског округа користили прерађене плодове дивљих шумских воћкарица *C. laevigata* (народни назив „црвени глог“), *C. monogyna* (народни назив „глог“, „глођиња“ или „бели глог“) и *C. pentagyna* (народни назив „црни глог“). Годишња доба у којима се сакупљају плодови глогова су касно лето и рана јесен. Заједно са другим врстама шумског воћа у Пиротском округу, плодови три поменуте врсте глога најчешће се кувају за компоте.

Сакупљање плодова глогова може бити важан правац за развој пољопривредних газдинстава на територији Пиротског округа. Међутим, поменуте биљне врсте из рода *Crataegus* налазе се на листи заштићених врста у Србији, па их је неопходно рационално сакупљати и пласирати у промет, како би се сачувале за будућност.

**Напомена:** Рукопис је под истим насловом био изложен као постер презентација на научном скупу „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“ у Пироту, 26-28. јуна 2025. године.

**Захвалница:** Ово истраживање је реализовано у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада научноистраживачких организација у 2025. години, које финансира Министарство за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије (бр. 451-03-136/2025-03/200027).

Примљено / Received on 07. 04. 2025.

Ревидирано / Revised on 24. 04. 2025.

Прихваћено / Accepted on 26. 04. 2025.

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 39-67

УДК: 582.477 : 615.83(497.11)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.039M>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад

original paper

## **Traditional medicinal use of *Juniperus communis* in the Pirot District (Serbia)**

**Marija S. Marković<sup>1\*</sup>, Dejan S. Pljevljakušić<sup>2</sup>, Biljana M. Nikolić<sup>1\*</sup>, Ljubinko B. Rakonjac<sup>1</sup>,  
Bojan K. Zlatković<sup>3</sup>, Branko N. Jotić<sup>3</sup>, Vesna P. Stankov Jovanović<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Marija S. Marković (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Biljana M. Nikolić (<https://orcid.org/0000-0002-2436-8294>), Ljubinko B. Rakonjac (<https://orcid.org/0000-0002-8736-6771>), Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Republic of Serbia

<sup>2</sup> Dejan S. Pljevljakušić (<https://orcid.org/0000-0003-2362-8290>), Institute for Medicinal Plant Research „dr Josif Pančić“, Tadeuša Koščuška 1, 11000 Belgrade, Republic of Serbia

<sup>3</sup> Bojan K. Zlatković (<https://orcid.org/0000-0002-9102-4192>), Branko N. Jotić (<https://orcid.org/0009-0009-8170-6745>), Vesna P. Stankov Jovanović (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>), University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, 18000 Niš, Republic of Serbia

<sup>1</sup>Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Institute for Medicinal Plants Research "Dr. Josif Pančić", Belgrade, Tadeuša Koščuška 1, 11000 Belgrade, Serbia

<sup>3</sup>University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, 18000 Niš, Serbia

\*Corresponding author: Marija S. Marković, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Republic of Serbia, Tel.: + 381648911833, e-mail: [markovicmarija9@gmail.com](mailto:markovicmarija9@gmail.com)

**Abstract:** The research provides evidence on traditional knowledge about the medicinal purposes of juniper – *Juniperus communis* in the Pirot District (southeastern Serbia). A total of 631 informants were surveyed on the knowledge and medicinal use of plants in the four municipalities of the Pirot District: Pirot, Babušnica, Bela Palanka, and Dimitrovgrad. Seven respondents provided a total of eight reports on the ethnobotanical use of juniper berries. Based

on surveys among the rural population in Pirot District, the berries of *J. communis* were usually used internally, for the treatment of allergies (2 reports), against high blood pressure (1 report), for digestion (1 report), against thyroid diseases (1 report), for improvement of immunity (1 report), against kidney and bladder diseases (1 report), and for urination (1 report). The alcoholic extract was the most commonly used preparation, while decoction was less frequently utilized. The uses of *J. communis* in the treatment of allergy in the form of decoction, as well as for the treatment of high blood pressure, and thyroid diseases in the form of alcoholic extract were not reported in previously conducted ethnobotanical investigations in neighboring areas in Serbia and the Balkan Peninsula, so these uses can be considered the novelties of the present study. The potential scientific implications of the results in this paper are to inform the further clinical or pharmacological studies for drug discovery.

**Keywords:** ethnobotany, *Juniperus communis*, Pirot District, traditional medicine, medicinal plants, new ethnomedicinal uses, semi-structured interviews, rural knowledge

## INTRODUCTION

Juniper – *Juniperus communis* L. (Figure 1) is a coniferous shrub or woody plant species, which belonging to the family Cupressaceae. It is native to Europe, South Asia, and North America and it has been used for medicinal properties since ancient times (Bais, Gill, Rana & Shandil, 2014).

The habitats of juniper in the Pirot District include mountain thermophilous forests and dry hillsides on the eastern slopes of Suva Mountain and Svrljiške Mountains (Bela Palanka municipality), the southern slope of Stara Mountain, the western and central parts of Vidlič, Belava, Sedlar, and Vlaška Mountains (Pirot municipality), the Greben Mountain and the eastern slopes of Vidlič Mountain (Dimitrovgrad municipality), as well as the western slopes of Suva Mountain, Golemi Stol Mountain, and the northern slopes of Ruj Mountain (Babušnica municipality).

Juniper berries, commonly referred to as fruits in the literature (*Juniperi fructus* or *Juniperi baccae*), are harvested in the fall in September and October (Марковић et al., 2020). They can only be harvested with appropriate permits, as juniper is a protected plant species in Serbia under national legislation (Службени гласник Републике Србије, 2010).



Figure 1. *Juniperus communis* L.

The berries of *Juniperus communis* have been used in Serbia folk medicine internally as a diuretic (Гостушки, 1973; Марковић, Ракоњац, Николић, 2020; Сарић, 1989; Tasić, Šavikin Fodulović, Menković, 2001; Туцаков, 1990); for relieving pain in the kidneys and gallbladder (Гостушки, 1973); for appetite stimulation, improving digestion, treating flatulence, and as an uroantiseptic; as well as for stomach problems and pulmonary diseases (Сарић, 1989; Марковић и сар., 2020). They were also used against common colds, coughs, and asthma (Туцаков, 1990), and as an antiseptic and diaphoretic (Туцаков, 1990; Tasić i sar., 2001). Externally, *J. communis* berries were applied in the form of an alcoholic extract for rubbing to treat common colds and rheumatic pain (Гостушки, 1973; Марковић и сар., 2020; Сарић, 1989; Туцаков, 1990), as well as for the treatment of eczema and psoriasis (Tasić i sar., 2001).

The research aimed to collect and analyze knowledge about the traditional use of the plant species *J. communis* in Pirot District, and to compare the results with previous ethnobotanical investigations in surrounding regions. The goal was to document new uses of this plant species, that had not been previously recorded in the surrounding areas of the Balkans.

## MATERIAL AND METHODS

Research on the knowledge and traditional use of medicinal plants in the Pirot District was conducted in the form of a population survey (Figure 2). The semi-structured questionnaires included responses from 631 residents of 157 villages across four municipalities of the Pirot District: Pirot, Babušnica, Bela Palanka, and Dimitrovgrad. The selection process of participants was random. The ethical considerations included informed consent and anonymity, which are standard in research involving human subjects.

The results are summarized as a table, which provides information on the preparation form, method of administration, and the number of interviewees reporting each use .

The results of the research on the traditional use of juniper were compared with previous ethnobotanical studies on the use of this plant species on the Balkan Peninsula.



Figure 2. Survey of the population in four municipalities of the Pirot District

## RESULTS

A total of 8 reports of 4817 (0.17%) were provided by seven respondents regarding the traditional medicinal use of *J. communis*, with 7 reports from men and 1 from a woman. All respondents were of Serbian nationality. In the municipality, Dimitrovgrad, the use of *J. communis* was not mentioned. The respondents who reported the medicinal use of *J. communis* were aged between 50 and 70. Regarding the mode of administration, all reported uses were internal.

Table 1. Overview of *Juniperus communis* use survey results in the Pirot District population

Municipality	Village	Gender	Age	Application	Group	Form
Pirot	Milojkovac	M	66	Improving immunity	Pr	Extract in alcohol
Pirot	Pokrevenik	M	58	Allergy	Au	Decoction
Pirot	Pokrevenik	F	54	Allergy	Au	Decoction
Pirot	Crvenčevo	M	70	Digestion	Dg	Extract in alcohol
Babušnica	Crvena Jabuka	M	67	Kidney and bladder diseases	Ur	Extract in alcohol
Bela Palanka	Vrgudinac	M	68	High blood pressure	Cd	Extract in alcohol
Bela Palanka	Moklište	M	50	Urination	Ur	Extract in alcohol
Bela Palanka	Moklište	M	50	Thyroid diseases	En	Extract in alcohol

Gender: M – male, F – female; Group: Au – autoimmune diseases, Cd – cardiovascular disorders, Dg – digestive diseases, En – endocrinology, Pr – preventive, Ur – urinary disorders.

Folk name of *J. communis* mentioned in the Pirot District was "kleka". Juniper berries were most often used in the form of an alcoholic extract (6 reports), and less frequently in the form of a decoction (2 reports).

Two reports described the internal use of juniper for the treatment of allergies in the form of a decoction. The other respondents provided one report each on the following internal uses of *J. communis* berries in the form of an alcoholic extract: high blood pressure, digestion, thyroid diseases, improving immunity, kidney and bladder diseases, and urination.

Table 2. Medicinal uses of *Juniperus communis* among the Pirot District population: number of respondents, applications, and preparation forms based on survey results

Group	Medicinal use	Number of reports	Form
Au	Allergy	2	Decoction
Cd	High blood pressure	1	Extract in alcohol
Dg	Digestion	1	Extract in alcohol
En	Thyroid diseases	1	Extract in alcohol
Pr	Improving immunity	1	Extract in alcohol
Ur	Kidney and bladder diseases	1	Extract in alcohol
Ur	Urination	1	Extract in alcohol

Group: Au – autoimmune diseases, Cd – cardiovascular disorders, Dg – digestive diseases, En – endocrinology, Pr – preventive, Ur – urinary disorders. Note: All uses are internal.

## DISCUSSION

Pieroni, Dibra, Grishaj, G., Grishaj, I., and Macai (2005) reported the use of *J. communis* as an antirheumatic and for eliminating fats from the blood in the Northern Albanian Alps, which were different from the uses reported in our study.

According to Jarić et al. (2007) on the Kopaonik Mountain in Serbia, *J. communis* was used internally as an antiseptic, and antiinflammatory agent, for inhalation, against urethrytis and cystitis, and externally against rheumatic pain, which were all different uses in comparison with

present study. The same authors mentioned the use of juniper as a diuretic, digestive agent, as well as against kidney inflammation, which were similar to our study.

Šarić-Kundalić, Dobeš, Klatte-Asselmeyer and Saukel (2010) reported the use of *J. communis* in central, southern, and western Bosnia and Herzegovina in mixtures for treating stomach inflammations, sedation, blood purification, renal stones, rheumatism, and stomachache, which were different medicinal uses compared in our study. The same authors also mentioned the use of *J. communis* for increased diuresis, and regulation of digestion, which were the same uses as those found in our study.

Menković et al. (2011) reported the use of *J. communis* for treating inflammatory diseases of the urinary tract, and dyspeptic complaints, which were similar to the findings of our study.

Pieroni, Giusti, and Quave (2011) recorded the use of *J. communis* berries for blood cleansing, against kidney stones, and fever during ethnobotanical research on the Pešter Plateau in southwestern Serbia, which represented different medicinal application compared to the present study. However, the same authors also recorded the use of juniper berries for promoting urination, which aligns with our research findings.

Popović et al. (2012) reported the use of juniper as an antireumatic and anti-inflammatory agent internally, as well as an antiseptic and antireumatic externally, which represented different applications compared to our research. The same authors mentioned the use of *J. communis* as a diuretic, and for strengthening immunity, which was identical to the findings of our study.

Rexhepi et al. (2013) recorded the uses of juniper berries for removing kidney stones internally, and for treating rheumatic disorders externally, which represented different applications compared to our study.

Pieroni et al. (2014) mentioned the use of juniper berries for sole (commercial use) in Eastern Albania, which different from the findings of our research.

In their ethnobotanical research on Suva planina Mt in southeastern Serbia, Jarić et al. (2015) reported that *J. communis* berries were used to improve appetite, and to treat stomach problems in the form of homemade alcoholic drink called „klekovača“, which represented different applications compared to our research.

Mustafa et al. (2015) reported the use of juniper berries for treating skin depigmentation, as an antifungal, antirheumatic, antiasthmatic, and antidiabetic agent, influenza

and as an antitussive agent, and for tuberculosis in Kosovo and Metohija, which represented different applications compared to our study.

Pieroni et al. (2015) mentioned the use of *J. communis* internally for the treating for stomach ache, and externally as perfuming agent and for wound treatment (haemostatic), which were different uses compared to present research. The same authors recorded the use of juniper berries as diuretic which was the same applications as in our study.

Saric-Kundalic, Mazic, Djerzic, and Kerleta-Tuzovic (2016) reported that juniper berries were used on Konjuh Mt in Bosnia and Herzegovina internally for blood purification, against stomach ailments, for strengthening the nerves, chest pain, asthma, common cold, throat inflammations, cough, and pneumonia, and externally for the treatment of skin ailments, rheumatism, throat inflammation, which were different applications compared to our study. The same authors mentioned the use of juniper berries as diuretic which was identical as in our research.

In the ethnobotanical research conducted in Northern Macedonia, Tsioutsiou et al. (2019) noted the internal use of juniper berries, either eaten raw or used as a flavoring for meat, to prevent cardiovascular diseases, which represented different applications compared to our study

Matejić et al. (2020) recorded the use of juniper berries in the Svrljig region for the treatment of asthma, productive cough, and against kidney colic, which represented different applications compared to our study. The same authors noted the use of juniper berries for urination as in our study.

Živković et al. (2020) reported the use of juniper berries in Pčinja District as a diuretic, which was an identical application to our study.

Đelić et al. (2021) noted the use of juniper berries in Kuršumlija for better digestion, which was identical application to our research.

According to Jarić et al. (2024) the local population on the Stara planina Mountain in Serbia, used juniper berries internally in the form of tea, to treat gastrointestinal infection, prostatitis, cystitis, cholecystitis, chronic bronchitis, and rheumatoid arthritis, as well as externally for masaging to improve circulation. They were also taken before breakfast in Continental Croatia. The same authors mentioned that juniper berries have been used in the form

of tea for urinary retention, and health maintenance (prevention), which were similar medicinal uses, compared to our research.

The local population of Virovitica in Continental Croatia (Vitasović-Kosić, Berec, Łuczaj, Motti, & Juračak, 2024) reported the use of juniper berries in brandy for the treatment of diarrhea, throat pain, and as a condiment for game meat, which were different uses, compared to our study.

The uses of *J. communis* in the treatment of allergies in the form of decoction, as well as for high blood pressure, and thyroid diseases in the forms of alcoholic extracts was not reported in previously conducted ethnobotanical studies in surrounding areas in Serbia and the Balkans (Table 3).

Table 3. Comparison of traditional uses of juniper on the Balkan Peninsula with research in the Pirot District

Use	Reference	Pirot District
Antirheumatic agent	Pieroni et al. (2005); Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Popović et al. (2012); Rexhepi et al. (2013); Mustafa et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Antiseptic	Jarić et al. (2007); Popović et al. (2012)	-
Anti-inflammatory agent	Jarić et al. (2007); Popović et al. (2012)	-
Inhalation	Jarić et al. (2007)	-
Urethritis	Jarić et al. (2007)	-
Cystitis	Jarić et al. (2007); Jarić et al. (2024)	-
Diuretic (urination)	Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Popović et al. (2012); Pieroni et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016); Matejić et al. (2020); Živković et al. (2020); Jarić et al. (2024)	+

Digestive agent (digestion regulation)	Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Đelić et al. (2021)	+
Kidney inflammation	Jarić et al. (2007)	+
Gastritis	Šarić-Kundalić et al. (2010)	-
Sedation	Šarić-Kundalić et al. (2010)	-
Blood purification	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Kidney stones	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Rexhepi et al. (2013)	-
Abdominal pains	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2015)	-
Inflammation of the urinary tract	Menković et al. (2011)	+
Dyspeptic complaints	Menković et al. (2011)	+
Fever	Pieroni et al. (2011)	-
Strengthening immunity	Popović et al. (2012)	+
Commercial use	Pieroni et al. (2014)	-
Stomach problems	Jarić et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
For appetite	Jarić et al. (2015)	-
Skin depigmentation	Mustafa et al. (2015)	-
Antifungal agent	Mustafa et al. (2015)	-
Antiasthmatic agent	Mustafa et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016); Matejić et al. (2020)	-
Antidiabetic agent	Mustafa et al. (2015)	-

Against the flu	Mustafa et al. (2015)	-
Antitussive	Mustafa et al. (2015)	-
Tuberculosis	Mustafa et al. (2015)	-
Agent for perfuming	Pieroni et al. (2015)	-
For wound treatment (hemostatic)	Pieroni et al. (2015)	-
To strengthen the nerves	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Chest pain	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Cold	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Pneumonia	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Sore throat	Saric-Kundalic et al. (2016); Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Skin diseases	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Prevention of cardiovascular diseases	Tsioutsiou et al. (2019)	-
Productive cough	Matejić et al. (2020)	-
Kidney colic	Matejić et al. (2020)	-
Gastrointestinal infections	Jarić et al. (2024)	-
Prostatitis	Jarić et al. (2024)	-
Cholecystitis	Jarić et al. (2024)	-
Chronic bronchitis	Jarić et al. (2024)	-

Rheumatoid arthritis	Jarić et al. (2024)	-
Improving circulation (massage)	Jarić et al. (2024)	-
Health maintenance (prevention)	Jarić et al. (2024)	+
Diarrhea	Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Seasoning for game meat	Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Against allergies	This study (not mentioned in previous ethnobotanical studies in the Balkans)	+
High blood pressure	This study (not mentioned in previous ethnobotanical studies in the Balkans)	+
Thyroid diseases	This study (not mentioned in previous ethnobotanical studies in the Balkans)	+

„+“ – similar to our research,

„-“, – different in comparison with our research.

The protection of *J. communis* populations in the Pirot District should be prioritized, as it is listed as a protected species in Serbia (Службени гласник Републике Србије, 2010).

## CONCLUSION

Based on the results, presented in this paper, it can be concluded that the berries of *J. communis* were traditionally used only internally for the following medicinal properties in the Pirot District: allergy, high blood pressure, digestion, thyroid diseases, improving immunity, kidney and bladder diseases, and urination.

Only 8 reports out of 4.817 (0.17%) were related to *J. communis*, suggesting its limited use or recollection among the surveyed population. Nevertheless, these reports offer unique insights, particularly the documentation of medicinal applications for allergies, high blood

pressure, and thyroid disorders - uses not previously recorded in regional or Balkan ethnobotanical literature.

Future pharmacological and clinical studies are required to validate the recorded uses of juniper berries as observed in the Pirot District.

**Note:** The paper was presented with the same title as a plenary (introductory) lecture at the scientific conference "Third Conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot, June 26-28, 2025.

**Acknowledgments:** This research is part of the project: Ethno-pharmacological study of the region of southeastern Serbia, O-02-17, supported by the Serbian Academy of Sciences and Arts, as well as within the Agreement on the implementation and financing of scientific research work of scientific research organizations in 2025, financed by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (No. 451-03-136/2025-03/200027, No. 451-03-136/2025-03/200003, and No. 451-03-137/2025-03/200124).

## References:

Bais, S., Gill, N. S., Rana, N., & Shandil, S. (2014). A phytopharmacological review on a medicinal plant: *Juniperus communis*. *International scholarly research notices*, 2014(1), 634723. <https://doi.org/10.1155/2014/634723>

Đelić, G., Simović, G., Stanković, M., Zlatić, N., Todorović, M., Pavlović, M. (2021). Traditional use of plants in Kuršumlja. *Ethnobotany*, 1, 33-55. <https://doi.org/10.46793/EtnBot21.33DJ>

Гостушки, Р. (1973). *Лечење лековитим биљем* (6. изд.), Београд, Народна књига.

Jarić, S., Popović, Z., Maćukanović-Jocić, M., Đurđević, L., Mijatović, L., Karadžić, B., Mitrović, M., Pavlović, P. (2007). An ethnobotanical study of the usage of wild medicinal herbs

from Kopaonik Mountain (Central Serbia). *Journal of Ethnopharmacology*, 111, 160-175.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.11.007>

Jarić, S., Mačukanović-Jocić, M., Djurdjević, L., Mitrović, M., Kostić, O., Karadžić, B., Pavlović, P. (2015). An ethnobotanical survey of traditionally used plants on Suva planina mountain (southeastern Serbia). *Journal of Ethnopharmacology*, 175(4), 93-108.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.09.002>

Jarić, S., Kostić, O., Miletić, Z., Marković, M., Sekulić, D., Mitrović, M., Pavlović, P. (2024). Ethnobotanical and ethnomedicinal research into medicinal plants in the Mt Stara Planina region (south-eastern Serbia, Western Balkans). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 20(7), 1-43. <https://doi.org/10.1186/s13002-024-00647-2>

Марковић, М., Ракоњац, Љ., Николић, Б. (2020). *Лековито биље Пиротског округа*, Београд, Институт за шумарство.

Matejić, S.J., Stefanović, N., Ivković, M., Živanović, N., Marin, D.P., Džamić, M.A. (2020). Traditional uses of autochthonous medicinal and ritual plants and other remedies for health in Eastern and South-Eastern Serbia. *Journal of Ethnopharmacology*, 261(1), 1-28.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113186>

Menković, N., Šavikin, K., Tasić, S., Zdunić, G., Stešević, D., Milosavljević, S., Vincek, D. (2011). Ethnobotanical study on traditional uses of wild medicinal plants in Prokletije Mountains (Montenegro). *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 97-107.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.09.008>

Mustafa, B., Hajdari, A., Pieroni, A., Pulaj, B., Koro, X., Quave, C.L. (2015). A crosscultural comparison of folk plant uses among Albanians, Bosniaks, Gorani and Turks living in south Kosovo. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(39), 1-26.  
<https://doi.org/10.1186/s13002-015-0023-5>

Pieroni, A., Dibra, B., Grishaj, G., Grishaj, I., Macai, S.G. (2005). Traditional phytotherapy of the Albanians of Lepushe, Northern Albanian Alps. *Fitoterapia*, 76(3-4), 379-399. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2005.03.015>

Pieroni, A., Giusti, M.E., Quave, C.L. (2011). Cross-Cultural Ethnobiology in the Western Balkans: Medical Ethnobotany and Ethnozooology Among Albanians and Serbs in the Pešter Plateau, Sandžak, South-Western Serbia. *Human Ecology*, 39(3), 333-149. <https://doi.org/10.1007/s10745-011-9401-3>

Pieroni, A., Nedelcheva, A., Hajdari, A., Mustafa, B., Scaltriti, B., Cianfaglione, K., Quave, C. (2014). Local knowledge on plants and domestic remedies in the mountain villages of Peshkopia (Eastern Albania). *Journal of Mountain Science*, 11(1), 180-194. <https://doi.org/10.1007/s11629-013-2651-3>

Pieroni, A., Ibraliu, A., Mehmood Abbasi, A., Papajami-Toska, V. (2015). An ethnobotanical study among Albanians and Aromanians living in the Rraice and Mokra areas of Eastern Albania. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62, 477-500. <https://doi.org/10.1007/s10722-014-0174-6>

Popović, Z., Smiljanić, M., Matić, R., Kostić, M, Nikić, P., Bojović, S. (2012). Phytotherapeutical plants from the Deliblato Sands (Serbia): Traditional pharmacopoeia and implications for conservation. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 11(3), 385-400.

Rexhepi, B., Mustafa, B., Hajdari, A., Rushidi-Rexhepi, J., Quave, C.L., Pieroni, A. (2013). Traditional medicinal plant knowledge among Albanians, Macedonians and gorani in the sharr mountains (Republic of Macedonia). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60, 2055-2080. <https://doi.org/10.1007/s10722-013-9974-3>

Сарић, М. (ур.) (1989). *Лековите биљке СР Србије*, Београд, Српска академија наука и уметности.

Šarić-Kundalić, B., Dobeš, C., Klatter-Asselmeyer, V., Saukel, J. (2010). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants in middle, south and west Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology*, 131, 33-55. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.05.061>

Saric-Kundalic, B., Mazic, M., Djerzic, S, Kerleta-Tuzovic, V. (2016). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants on Konjuh Mountain, North-East Bosnia and Herzegovina. *Technics, Technologies Education Management*, 11(3), 208-222. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.05.061>

Службени гласник Републике Србије (2010). Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Службени гласник Републике Србије, бр. 5/10, 47/11 и 32/16.

Tasić, S., Šavikin Fodulović, K., Menković, N. (2001). *Vodič kroz svet lekovitog bilja*, Beograd, Samostalno izdanje.

Туцаков, Ј. (1990). *Лечење биљем, фитотерапија*, Београд, Рад.

Tsioutsiou, E.E., Giordani, P., Hanlidou, E., Biagi, M., De Feo, V., Cornara, L. (2019). Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used in Central Macedonia, Greece. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*, <https://doi.org/10.1155/2019/4513792>

Vitasović-Kosić, I., Berec, D., Luczaj, Ł., Motti, R., & Juračak, J. (2024). Ethnobotany around the Virovitica Area in NW Slavonia (Continental Croatia) – Record of Rare Edible Use of Fungus *Sarccoseypha coccinea*. *Plants*, 13(15), 2153. <https://doi.org/10.3390/plants13152153>

Živković, J., Ilić, M., Šavikin, K., Zdunić, G., Ilić, A., Stojković, D. (2020). Traditional Use of Medicinal Plants in South-Eastern Serbia (Pčinja District): Ethnopharmacological Investigation on the Current Status and Comparison with Half a Century Old Data. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01020>

## Традиционална лековита употреба врсте *Juniperus communis* у Пиротском округу (Србија)

Марија С. Марковић<sup>1</sup>, Дејан С. Пљевљакушић<sup>2</sup>, Биљана М. Николић<sup>1\*</sup>, Љубинко Б. Ракоњац<sup>1</sup>, Бојан К. Златковић<sup>3</sup>, Бранко Н. Јотић<sup>3</sup>, Весна П. Станков Јовановић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Марија С. Марковић (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>), Биљана М. Николић (<https://orcid.org/0000-0002-2436-8294>), Љубинко Б. Ракоњац (<https://orcid.org/0000-0002-8736-6771>), Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Република Србија

<sup>2</sup> Дејан С. Пљевљакушић (<https://orcid.org/0000-0003-2362-8290>), Институт за проучавање лековитог биља „др Јосиф Панчић“, Тадеуша Кошчушка 1, 11000 Београд, Република Србија

<sup>3</sup> Бојан К. Златковић (<https://orcid.org/0000-0002-9102-4192>), Бранко Н. Јотић (<https://orcid.org/0009-0009-8170-6745>), Весна П. Станков Јовановић (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>), Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш, Република Србија

<sup>1</sup> Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Србија

<sup>2</sup> Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Тадеуша Кошћушка 1, 11000 Београд, Србија

<sup>3</sup> Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш

\* Аутор за кореспонденцију: Марија С. Марковић, Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, тел. 011 3553355, е-mail: [markovicsmarija9@gmail.com](mailto:markovicsmarija9@gmail.com)

**Сажетак:** Истраживање пружа доказе о традиционалним знањима о лековитој употреби клеке – *Juniperus communis* у Пиротском округу (југоисточна Србија). Анкетиран је 631 испитаник о познавању и лековитој употреби биљака у четири општине Пиротског округа: Пирот, Бабушница, Бела Паланка и Димитровград. Осам изјава је навело седам испитаника о етноботаничкој употреби бобичастих шишарица клеке. На основу истраживања међу сеоским становништвом у Пиротском округу, бобичасте шишарице *J. communis* су се најчешће употребљавале изнутра, за лечење алергија (2 изјаве), против високог крвног притиска (1 изјава), за варење (1 изјава), против болести

штитне жлезде (1 изјава), за јачање имунитета (1 изјава), против болести бубрега и бешике (1 изјава) и за измокравање (1 изјава). Најчешће се примењивао алкохолни екстракт, док се декокт ређе користио. Употреба врсте *J. communis* у лечењу алергија у облику декокта, као и за лечење високог крвног притиска и болести штитне жлезде у облику алкохолног екстракта, није пријављена у раније спроведеним етноботаничким истраживањима у суседним подручјима у Србији и на Балканском полуострву, па се поменуте употребе могу сматрати новинама ове студије. Потенцијалне научне импликације резултата у овом раду су да информишу даља клиничка или фармаколошка истраживања за откривање лекова.

**Кључне речи:** традиционална употреба, Пиротски округ, *Juniperus communis*, традиционална медицина, лековито биље, нове етномедицинске употребе, полуструктурирани интервјуи, рурално знање

## УВОД

Клека – *Juniperus communis* L. (слика 1) је четинарска жбунаста или дрвенаста биљна врста која припада породици Cupressaceae. Пореклом је из Европе, Јужне Азије и Северне Америке, а користи се за лековита својства још од античких времена (Vais и сар., 2014).

Станишта клеке у Пиротском округу су планинске термофилне шуме и суви обронци источних падина Суве и Сврљишких планина (општина Бела Паланка), јужне падине Старе планине, западни и централни део Видлича, Белаве, Седлара, Влашке планине и гребен планине Видлич (општина Пирот), источне падине планине Видлич (општина Димитровград), западне падине Суве планине, планина Големи Стол и северне падине планине Руј (општина Бабушница).

Бобичасте шишарице клеке, које се у литератури најчешће називају плодови (*Juniperi fructus* или *Juniperi baccae*), беру се у јесен у септембру и октобру (Марковић и

сар., 2020). Берба се може вршити само уз одговарајуће дозволе, јер је у Србији заштићена биљна врста националним законодавством (Службени гласник Републике Србије, 2010).



Слика 1. *Juniperus communis* L.

Бобичасте шишарице врсте *Juniperus communis* су се у народној медицини Србије користиле изнутра као диуретик (Гостушки, 1973; Марковић, Ракоњац, Николић, 2020; Сарић, 1989; Tasić, Šavikin Fodulović, Menković, 2001; Туцаков, 1990), против болова у бубрежној и жучној бешици (Гостушки, 1973), за апетит, побољшање варења, против надимања, као уроантисептик за лечење болести мокраћних путева, против стомачних тегоба и плућних болести (Сарић, 1989; Марковић и сар., 2020), против прехладе, кашља, астме (Туцаков, 1990), као антисептик, дијафоретик (Туцаков, 1990; Tasić i sar., 2001). Бобичасте шишарице врсте *J. communis* употребљавале су се у Србији споља, у облику алкохолног екстракта, за трљање против прехладе и реуматских болова (Гостушки, 1973; Марковић и сар., 2020; Сарић, 1989; Туцаков, 1990), као и за лечење екцема и псоријазе (Tasić i sar., 2001).

Истраживање је имало за циљ да прикупи и анализира знања о традиционалној употреби биљних врсте *J. communis* у Пиротском округу и да упореди резултате са претходним етноботаничким истраживањима у околним подручјима. Циљ истраживања је био да се уоче нове употребе ове биљне врсте које раније нису забележене у околним подручјима на Балкану.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживања о познавању и традиционалној употреби лековитог биља у Пиротском округу спроведена су у форми анкетања становништва (слика 2). Полуструктурираним упитницима обухваћен је 631 становник из 157 села у четири општине Пиротског округа: Пирот, Бабушница, Бела Паланка и Димитровград. Процес селекције учесника био је случајан. Етичка разматрања обухватала су информисани пристанак и анонимност, што је стандардно у истраживањима која укључују људе.



Слика 2. Анкетања становништва у четири општине Пиротског округа

Резултати су сумирани у табели која даје информације о облику припреме, начину примене и броју испитаника који су дали изјаве.

Резултати истраживања традиционалне употребе клеке упоређени су са досадашњим етноботаничким студијама о употреби ове биљне врсте на Балканском полуострву.

## РЕЗУЛТАТИ

Укупно 8 изјава од 4817 (0,17%) навело је седам испитаника о традиционалној лековитој употреби врсте *J. communis*, од којих је 7 изјава дато од мушкараца, а једна изјава од жене. Сви испитаници били су српске националности. У општини Димитровград није поменута употреба врсте *J. communis*. Старост испитаника који су навели употребу врсте *J. communis* за лековите сврхе била је 50 до 70 година. Што се тиче начина примене, све наведене употребе су биле унутрашње.

Табела 1. Преглед резултата истраживања употребе *Juniperus communis* у популацији Пиротског округа

Општина	Село	Пол	Године	Примена	Група	Облик
Пирот	Милојковац	М	66	Јачање имунитета	Пр	Екстракт у алкохолу
Пирот	Покревеник	М	58	Алергија	Ау	Декокт
Пирот	Покревеник	Ж	54	Алергија	Ау	Декокт
Пирот	Црвенчево	М	70	Варење	Дг	Екстракт у алкохолу
Бабушница	Црвена Јабuka	М	67	Болести бешике и	Ур	Екстракт у алкохолу

				бубрега		
Бела Паланка	Вргудинац	М	68	Повишен крвни притисак	Кд	Екстракт у алкохолу
Бела Паланка	Моклиште	М	50	Измокравање	Ур	Екстракт у алкохолу
Бела Паланка	Моклиште	М	50	Болести штитне жлезде	Ен	Екстракт у алкохолу

Пол: М – мушки, Ж – женски; група: Ау – аутоимуне болести, Кд – кардиоваскуларне тегобе, Дг – дигестивне болести, Ен – ендокринолошке болести, Пр – превентива, Ур – уринарне тегобе.

Народни назив врсте *J. communis* који се помиње у Пиротском округу био је „клека“. Бобичасте шишарице клеке се најчешће користе у облику алкохолног екстракта (6 извештаја), а ређе у облику одвара (2 извештаја).

Два извештаја су била о унутрашњој употреби клеке за лечење алергија у облику декокта. Остали испитаници су навели следеће унутрашње употребе бобичастих шишарица врсте *J. communis* у облику алкохолног екстракта, и то по једанпут: за висок крвни притисак, варење, болести штитне жлезде, побољшање имунитета, болести бубрега и бешике, као и за измокравање.

Табела 2. Лековите употребе врсте *Juniperus communis* са бројем испитаника, применом и обликом примене као резултат истраживања међу становништвом Пиротског округа

Група	Лековита употреба	Број изјава	Облик
Ау	Алергија	2	Декокт
Кд	Повишен крвни притисак	1	Екстракт у алкохолу
Дг	Варење	1	Екстракт у алкохолу
Ен	Болести штитне жлезде	1	Екстракт у алкохолу

Пр	Јачање имунитета	1	Екстракт у алкохолу
Ур	Болести бешике и бубрега	1	Екстракт у алкохолу
Ур	Измокравање	1	Екстракт у алкохолу

Група: Ау – аутоимуне болести, Кд – кардиоваскуларне тегобе, Дг – дигестивне болести, Ен – ендокринолошке болести, Пр – превентива, Ур – уринарне тегобе. Напомена: све употребе су унутрашње.

## ДИСКУСИЈА

Pieroni, Dibra, Grishaj, G., Grishaj, I. and Macai (2005) у северноалбанским Алпима помињу употребу *J. communis* као антиреуматско средство и за елиминисање масти из крви, што су различите употребе у поређењу са нашом студијом.

Према Jarić et al. (2007) на планини Копаоник у Србији, *J. communis* је коришћен изнутра као антисептик и антиинфламаторно средство, за инхалацију, против уретритиса и циститиса, а споља против реуматских болова, што су биле све различите употребе у поређењу са овом студијом. Исти аутори помињу употребу клеке као диуретика, дигестивног средства, као и против упале бубрега, што је било слично као у нашем истраживању.

Šarić-Kundalić, Dobeš, Klätte-Asselmeyer, and Saukel (2010) помињу у средњој, јужној и западној Босни и Херцеговини употребу врсте *J. communis* у мешавинама против упале желуца, за смирење, прочишћавање крви, бубрежних каменаца, реуматизма и болова у стомаку, што су све биле различите лековите примене у поређењу са нашим истраживањем. Исти аутори помињу употребу *J. communis* за измокравање и регулацију варења, што су исте употребе као у нашој студији.

Menković et al. (2011) помињу примену *J. communis* против инфламаторних обољења уринарног тракта, као и код диспептичких тегоба, што су сличне употребе као у нашој студији.

Pieroni, Giusti, and Quave (2011) забележили су употребу бобичастих шишарица врсте *J. communis* за чишћење крви, против камена у бубрегу и грознице током етноботаничких истраживања на Пештерској висоравни у југозападној Србији, што су биле различите лековите примене у поређењу са овом студијом. Поменути аутори су

забележили исту употребу бобичастих шишарица клеке за измокравање, као и у нашем истраживању.

Porović et al. (2012) помињу употребу клеке као антиреуматског и антиинфламаторног средства за унутрашњу употребу, као и као антисептик и антиреуматик споља, што су биле различите примене у поређењу са нашим истраживањем. Исти аутори помињу употребу *J. communis* као диуретика, као и за јачање имунитета, што је идентично као у нашем истраживању.

Rexhepi et al. (2013) забележили су употребу бобичастих шишарица клеке за уклањање камена из бубрега изнутра и против реуматских поремећаја споља, што су различите примене у поређењу са нашим истраживањем.

Pieroni et al. (2014) помињу употребу бобичастих шишарица клеке за продају (комерцијална употреба) у источној Албанији, што је било другачије у поређењу са нашим истраживањем.

У етноботаничким истраживањима Суве планине у југоисточној Србији, Jarić et al. (2015) наводе да су бобичасте шишарице *J. communis* коришћене за побољшање апетита, као и за лечење стомачних тегоба у виду домаћег алкохолног пића клековача, што су различите примене у односу на наше истраживање.

Mustafa et al. (2015) помињу примену бобичастих шишарица клеке у лечењу депигментације коже, као антигљивичног, антиреуматског, антиастматичког и антидијабетичког средства, против грипа и као антитусик, као и против туберкулозе на Косову и Метохији, што су биле различите примене у поређењу са нашим истраживањем.

Pieroni et al. (2015) помињу употребу врсте *J. communis* интерно за лечење болова у стомаку и споља као парфимерно средство и за лечење рана (хемостатик), што су различите употребе у поређењу са нашим истраживањем. Исти аутори су забележили употребу бобичастих шишарица клеке као диуретика, што је иста примена као у нашој студији.

Saric-Kundalic, Mazic, Djerzic, and Kerleta-Tuzovic (2016) су напоменули да су бобичасте шишарице клеке на Коњух планини у Босни и Херцеговини коришћене изнутра

за пречишћавање крви, против стомачних тегоба, за јачање нерава, против болова у грудима, астме, прехладе, пнеумоније, упале грла, а споља за лечење кожних обољења, реуматизма, упале грла, што су различите примене у поређењу са нашом студијом. Исти аутори помињу употребу бобичастих шишарица клеке као диуретика, што је идентично као у нашем истраживању.

У етноботаничким истраживањима у Северној Македонији, Tsioutsiou et al. (2019) помињу унутрашњу употребу бобичастих шишарица клеке за јело или за ароматизацију меса ради превенције кардиоваскуларних болести, што су различите примене у поређењу са нашим истраживањем.

Matejić et al. (2020) су за сврљишки крај забележили примену бобичастих шишарица клеке за лечење астме, продуктивног кашља и против бубрежних колика, што су различите примене у поређењу са нашим истраживањем. Исти аутори су забележили употребу бобичастих шишарица клеке за измокравање као и у нашој студији.

Živković et al. (2020) су пријавили употребу бобичастих шишарица клеке у Пчињском округу за измокравање, што је идентична примена као у нашој студији.

Đelić et al. (2021) су забележили употребу бобичастих шишарица клеке у Куршумлији за боље варење, што је идентична примена као у нашем истраживању.

Према Jarić et al. (2024) локално становништво на Старој планини у Србији, бобичасте шишарице клеке користило је изнутра у облику чаја против гастроинтестиналних инфекција, простатитиса, циститиса, холециститиса, хроничног бронхитиса и реуматоидног артритиса, а споља за масажу ради побољшања циркулације пре доручка, што су све различите употребе у поређењу са нашим истраживањем. Исти аутори наводе да су бобичасте шишарице клеке коришћене у облику чаја против задржавања мокраће, као и за одржавање здравља (превенцију), што су сличне лековите употребе у поређењу са нашим истраживањем.

Локално становништво Вировитице у континенталној Хрватској (Vitasović-Kosić, Beres, Łuczaj, Motti, & Juračak, 2024) поменуло је употребу бобичастих шишарица клеке у

ракији за лечење дијареје, болова у грлу и као зачин за месо дивљачи, што су различите употребе, у поређењу са нашим истраживањем.

Употреба врсте *J. communis* у лечењу алергија у облику декокта, као и за лечење високог крвног притиска и болести штитне жлезде у облику алкохолних екстраката није пријављена у раније спроведеним етноботаничким студијама у околним подручјима у Србији и на Балкану (табела 3).

Табела 3. Поређење традиционалних употреба клеке на Балканском полуострву са истраживањем у Пиротском округу

Употреба	Референца	Пиротски округ
Антиреуматско средство	Pieroni et al. (2005); Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Popović et al. (2012); Rexhepi et al. (2013); Mustafa et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Антисептик	Jarić et al. (2007); Popović et al. (2012)	-
Антиинфламаторно средство	Jarić et al. (2007); Popović et al. (2012)	-
Инхалација	Jarić et al. (2007)	-
Уретритис	Jarić et al. (2007)	-
Циститис	Jarić et al. (2007); Jarić et al. (2024)	-
Диуретик (за измокравање)	Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Popović et al. (2012); Pieroni et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016); Matejić et al. (2020); Živković et al. (2020); Jarić et al. (2024)	+
Дигестивно средство	Jarić et al. (2007); Šarić-Kundalić et al. (2010); Đelić et al. (2021)	+

(регулација варења)		
Упала бубрега	Jarić et al. (2007)	+
Упала желуца	Šarić-Kundalić et al. (2010)	-
За смирење	Šarić-Kundalić et al. (2010)	-
Прочишћавање крви	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Бубрежни каменци	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2011); Rexhepi et al. (2013)	-
Болови у стомаку	Šarić-Kundalić et al. (2010); Pieroni et al. (2015)	-
Инфламаторна обољења уринарног тракта	Menković et al. (2011)	+
Диспептичне тегобе	Menković et al. (2011)	+
Грозница	Pieroni et al. (2011)	-
Јачање имунитета	Popović et al. (2012)	+
Комерцијална употреба	Pieroni et al. (2014)	-
Стомачне тегобе	Jarić et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016)	-
За апетит	Jarić et al. (2015)	-
Депигментација коже	Mustafa et al. (2015)	-
Антигљивично средство	Mustafa et al. (2015)	-
Антиастматично	Mustafa et al. (2015); Saric-Kundalic et al. (2016); Matejić et al.	-

средство	(2020)	
Антидијабетично средство	Mustafa et al. (2015)	-
Против грипа	Mustafa et al. (2015)	-
Антитусик	Mustafa et al. (2015)	-
Туберкулоза	Mustafa et al. (2015)	-
Средство за парфемисање	Pieroni et al. (2015)	-
За лечење рана (хемостатик)	Pieroni et al. (2015)	-
За јачање нерава	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Болови у грудима	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Прехлада	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Пнеумонија	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Упала грла	Saric-Kundalic et al. (2016); Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Кожна обољења	Saric-Kundalic et al. (2016)	-
Превенција кардиоваскуларних болести	Tsioutsiou et al. (2019)	-
Продуктивни кашаљ	Matejić et al. (2020)	-
Бубрежне колике	Matejić et al. (2020)	-
Гастроинтестиналне инфекције	Jarić et al. (2024)	-

Простатитис	Jarić et al. (2024)	-
Холециститис	Jarić et al. (2024)	-
Хронични бронхитис	Jarić et al. (2024)	-
Реуматоидни артритис	Jarić et al. (2024)	-
Побољшање циркулације (масажа)	Jarić et al. (2024)	-
Одржавање здравља (превентива)	Jarić et al. (2024)	+
Дијареја	Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Зачин за месо дивљачи	Vitasović-Kosić et al. (2024)	-
Против алергије	Ова студија (није поменуто у претходним етноботаничким студијама на Балкану)	+
Висок крвни притисак	Ова студија (није поменуто у претходним етноботаничким студијама на Балкану)	+
Болести штитне жлезде	Ова студија (није поменуто у претходним етноботаничким студијама на Балкану)	+

„+“ – слично као у нашем истраживању,

„-“, – различито у односу на наше истраживање.

Треба водити рачуна о заштити популација врсте *J. communis* у Пиротском округу, јер се налази на листи заштићених врста у Србији (Службени гласник Републике Србије, 2010).

## ЗАКЉУЧАК

На основу резултата, приказаних у овом раду, може се закључити да су бобичасте шишарице *J. communis* традиционално употребљаване само за интерну употребу за следећа лековита својства у Пиротском округу: алергија, висок крвни притисак, варење, болести штитасте жлезде, побољшање имунитета, болести бубрега и бешике и измокравање.

Само 8 извештаја од 4,817 (0,17%) односило се на *J. communis*, што указује на његову ограничену употребу или сећање међу испитаним становништвом. Ипак, ови извештаји нуде јединствене увиде, посебно документацију о медицинској примени за алергије, висок крвни притисак и поремећаје штитне жлезде – употребе које раније нису забележене у регионалној или балканској етноботаничкој литератури.

Потребне су нове фармаколошке и клиничке студије да би се доказала забележена употреба бобичастих шишарица клеке током истраживања у Пиротском округу.

**Напомена:** Рад је презентован са истоименим насловом као пленарно (уводно) предавање на научном скупу „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“ у Пироту, 26-28. јуна 2025. године.

**Захвалница:** Ово истраживање је реализовано као део пројекта: Етно-фармаколошка студија региона југоисточне Србије, О-02-17, уз подршку Српске академије наука и уметности, као и у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада научноистраживачких организација у 2025. години, које финансира Министарство за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије (бр. 451-03-136/2025-03/200027, 451-03-136/2025-03/200003, и бр. 451-03-137/2025-03/200124).

Примљено / Received on 07. 04. 2025.

Ревидирано / Revised on 12. 05. 2025.

Прихваћено / Accepted on 15. 05. 2025.

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 69-108

УДК: 581.526.65 : 631.87 : [551.4.035(497.11)]

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.069S>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад

original paper

## **Traditional agricultural use of wild plants as a green fertilizer of cultivated crops and for insect and rodent control on Rujan Mt (Serbia)**

**Milica N. Simić<sup>1</sup>, Nataša M. Joković<sup>1</sup>, Bojan K. Zlatković<sup>1</sup>, Jelena S. Matejić<sup>2</sup>, Saša S. Stanković<sup>1</sup>, Marija S. Marković<sup>3</sup>**

Milica N. Simić<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-5755-3007>), Nataša M. Joković<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5357-492X>), Bojan K. Zlatković<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-9102-4192>), Jelena S. Matejić<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6410-4296>), Saša S. Stanković<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0155-2371>), Marija S. Marković<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>)

<sup>1</sup>University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, 18000 Niš, Republic of Serbia

<sup>2</sup>University of Niš, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Bulevar Dr. Zorana Đinđića 81, 18000 Niš, Republic of Serbia

<sup>3</sup>Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Republic of Serbia

\*Corresponding author: Milica N. Simić, University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, 18000 Niš, Republic of Serbia, Tel.: 0628601596, e-mail: [milican92s@gmail.com](mailto:milican92s@gmail.com)

**Abstract:** In the region of the Rujan Mountain (southeastern Serbia), the population is mainly engaged in agriculture. Knowledge about the traditional use of plants as green fertilizer for cultivated crops and for the control of insects and rodents in agriculture is of extraordinary importance. With the extinction of the older population, this knowledge is lost if it is not passed

on to younger generations or is not taken note of. The survey was conducted among the population (130 respondents) from 25 villages in two municipalities of the Rujan Mt. (Bujanovac and Preševo), which represent a multicultural border area inhabited by Serbs and Albanians. The questionnaire was open-ended. It contained general information about the respondents, and a specific questions related to the use of wild plants. The aim of this research is to collect data on the traditional use of wild plants in agriculture as green manure and in controlling insects and rodents.

This paper deals with three traditional uses of wild plants in agriculture: 1) as green fertilizer for cultivated crops (50 reports), 2) as a substitute for chemical insecticides (53 reports), and 3) as a substitute for chemical rodenticides (56 reports).

Regarding the use of wild plants as fertilizer of cultivated crops, respondents made 50 reports on the use of the aerial part of only one plant species, "kopriva" in Serbian, nettle - *Urtica dioica*. This use was recorded among both ethnic groups of the population. The Serbs gave 36 reports on the use of nettle, while the Albanians gave 14 reports.

The use of wild plants to control harmful insects was recorded only among Serbs (41 respondents), while the Albanians did not mention this type of use. A total of 53 reports on the use of the aerial parts of 3 plant species as a substitute for chemical insecticides were recorded: dittany, "rusten" - *Dictamnus albus* (29 reports), cypress spurge, "mlečajka" - *Euphorbia cyparissias* (23 reports), and basil, "bosiljak" - *Ocimum basilicum* (1 report).

The question in the survey about the use of wild plants to control harmful rodents was only answered by Serbs (56 reports, 40 respondents). For this use, the respondents stated that they use the aerial part of the plant "smrdljivka" - common thornapple, *Datura stramonium* (26 reports), and the fruit of the plant called "ab'd" between the local population - dwarf elderberry, *Sambucus ebulus* (30 reports).

In comparisson with previously published ethnobotanical papers in Serbia and the Balkans, on Rujan Mt it was highlighted the use of aerial parts of the species *Dictamnus albus* and *Euphorbia cyparissias* as a substitute for chemical insecticides and the species *Datura stramonium* and *Sambucus ebulus* as a substitute for chemical rodenticides, as novelties of this study, which can be confirmed by further chemical-pharmacological testing. The data in this paper can be used in agricultural technology for the production of various products based on substances of natural origin and preventing the use of chemical agents in agriculture.

**Keywords:** Rujan Mt., green fertilizer of cultivated crops, *Urtica dioica*, insect control, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, rodent control, *Datura stramonium*, *Sambucus ebulus*

## INTRODUCTION

It is often discussed that the use of chemical pesticides in agriculture has harmful effects on humans and environment. Still there are a lot of pesticides which are still widely used. In case of agricultural production and not using pesticides, whole crop production and yields can be jeopardized. For that reason, seeking alternative options, such as applying eco-friendly, sustainable chemicals is necessary.

Agriculture is particularly vulnerable to climate change, and one of the consequences of changing climate conditions is the emergence of new, non-native pests (microorganisms, plants and animals). Pests directly affect the fertility of crops in terms of pollen viability or seed set. They also affect crop health, yield, and productivity. Due to the lack of use of chemicals, the entire crop and yield are at risk (Стричевић, Продановић, Ђуровић, Н., Петровић Обрадовић и Ђуровић 2019). Indigenous knowledge about the use of plants in pest control can serve as the most effective substitute for chemical agents (Sheng-Ji, 2001; Стричевић и сар., 2019). The farming communities consider the use of traditionally known preparations from nature as the best alternative to chemical agents in agriculture (Muhammad and Awaisu, 2008; Rates, 2001; Sheng-Ji, 2001).

Studies dealing with the traditional usage of wild plants as green fertilizer for cultivated plants and for the control harmful insects and rodents, are not so widespread. The motivation for such research is to find potential wild plants that are likely to possess substances of natural origin which can substitute the use of chemical agents. The use of chemical agents can affect soil fertility and become toxic for insects and mammals, or their biodiversity. In this respect, an area like Rujan Mt is an ideal place for research. The population in this area has a long tradition of using plants, ethnically is diverse and can provide useful information that can be further confirmed by chemical-pharmacological testing.

The aim of this research is to collect and analyze data on traditional knowledge about the use of wild plants as green fertilizer for cultivated plants and in the control of harmful insects and rodents that appear on cultivated crops among Serbian and Albanian respondents on Rujan Mt; to determine if there is an ethnic and cultural difference between the two groups of

inhabitants; and to compare our results with previously conducted ethnobotanical studies in Serbia and the Balkan peninsula in order to determine if there are new uses of wild plants as a green fertilizer for cultivated plants and in the control of harmful insects and rodents on cultivated crops.

## MATERIAL AND METHODS

The study area is located in southeastern Serbia and includes the rural areas of the Rujan Mt. The survey covered two municipalities, Preševo and Bujanovac, which are inhabited by Albanian and Serbian populations. The survey questionnaire was conducted in 2022 in 10 villages of the municipality of Preševo (Alidërce, Ašane, Buštranje, Golemi Dol, Ljanik, Mamince, Reljan, Slavujevac, Strezovac, Svinjište) and 15 villages in the municipality of Bujanovac (Biljača, Bratoselce, Klenike, Klinovac, Krševica, Kuštica, Ljiljance, Lukarce, Pretina, Samoljica, Spančevac, Sebrat, Sveta Petka, Žbevac, Žuželjica). The questionnaire was completed voluntarily by the respondents, a total of 130 people participated, namely 47 Albanian and 83 Serbian respondents. The questionnaire was open-ended. It contained general information about the respondents and specific questions related to the use of wild plants. The interviews were conducted with 68 men and 62 women aged from 41 to 91 living in the research area. The plant material was collected in the field, in the flowering phase, herbarized, assigned a voucher number and deposited in the herbarium of the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, - *Herbarium Moesiacum Niš (HMN)* (Simić et al., 2024). The plant material was identified using the following literature Josifović (1970-1986) and Tutin et al. (1964-1980; 1993), and it was classified according to the control database "The WFO database" (<https://wfoplantlist.org/plant-list>). Respondents gave informed consent to participate in the survey, in which specific questions related to the traditional agricultural use of wild plants as a green fertilizer for cultivated crops, and in the control of harmful insects and rodents.

## RESULTS

This paper discusses 3 uses of wild plants in agriculture: 1) as green fertilizer for cultivated crops (50 reports), 2) as a substitute for chemical insecticides (53 reports), and 3) as a substitute for chemical rodenticides (56 reports).

On Rujan Mt, the use of the aerial part of only one plant species - nettle, *Urtica dioica* L., for the use of wild plants as green fertilizer for cultivated crops was reported. This use was observed among both ethnic groups of the population. Serbs gave 36 reports, and Albanians 14 reports. The gender difference in both ethnic groups recorded a higher number of reports about the use of nettle among men (35 reports) compared to women (15 reports) (Table 1).

Of the 26 reports on the use of nettle in the municipality of Bujanovac, Serbs made 22 reports, and Albanians made 4 reports.

A smaller number of reports were recorded in the municipality of Preševo, a total of 24 reports on the use of nettle, 14 reports were recorded among Serbs, and 10 reports among Albanians (Table 1).

Table 1. Data on the traditional use of wild plants as green fertilizer for cultivated plants on Rujan Mt

No	*Gen	*Nat	Age	Village	Mun	Latin name; Family; Local name	Part
1.	M	Alb.	68	Biljača	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
2.	M	Alb.	71	Biljača	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
3.	M	Alb.	71	Samoljica	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
4.	F	Alb.	71	Samoljica	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
5.	M	Srb.	47	Bratoselce	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
6.	F	Srb.	72	Klenike	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
7.	F	Srb.	62	Klenike	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
8.	M	Srb.	72	Klenike	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
9.	M	Srb.	74	Krševica	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
10.	F	Srb.	72	Krševica	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
11.	M	Srb.	76	Pretina	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
12.	F	Srb.	72	Pretina	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
13.	M	Srb.	57	Sebrat	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
14.	F	Srb.	73	Sebrat	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part

15.	M	Srb.	70	Sebrat	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
16.	M	Srb.	73	Sebrat	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
17.	M	Srb.	73	Sebrat	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
18.	F	Srb.	53	Spančevac	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
19.	M	Srb.	83	Spančevac	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
20.	M	Srb.	66	Spančevac	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
21.	M	Srb.	70	Spančevac	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
22.	M	Srb.	73	Spančevac	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
23.	M	Srb.	69	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
24.	M	Srb.	69	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
25.	F	Srb.	71	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
26.	F	Srb.	64	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
27.	M	Alb.	72	Alidërce	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
28.	M	Alb.	65	Ašane	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
29.	M	Alb.	76	Ašane	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
30.	M	Alb.	64	Ašane	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
31.	M	Alb.	64	Ašane	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
32.	M	Alb.	65	Ašane	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
33.	M	Alb.	71	Buštranje	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
34.	F	Alb.	67	Golemi Dol	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
35.	M	Alb.	71	Golemi Dol	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
36.	M	Alb.	78	Reljan	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Aerial part
37.	M	Srb.	65	Mamince	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.;	Aerial part

						Urticaceae; kopriva (S)	
38.	F	Srb.	68	Mamince	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
39.	F	Srb.	69	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
40.	M	Srb.	49	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
41.	F	Srb.	70	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
42.	M	Srb.	65	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
43.	F	Srb.	66	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
44.	M	Srb.	80	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
45.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
46.	M	Srb.	53	Strezovac	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
47.	M	Srb.	75	Svinjište	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
48.	F	Srb.	58	Svinjište	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
49.	M	Srb.	57	Svinjište	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part
50.	M	Srb.	67	Svinjište	Preševo	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; kopriva (S)	Aerial part

\* Table labels: Gen (gender): M – male, F – female; Nat – nationality, Alb. – Albanian, Srb. – Serb; Mun – Municipality.

The picture shows how the respondents prepared green manure from the above-ground part of the nettle plant (*Urtica dioica* L.) (Figure 1). The respondents also stated the method of fertilizer preparation, which was the same for both ethnic groups. The aerial part of the plant was harvested, chopped into a metal barrel or larger bucket and water was added just enough to cover the chopped nettle (Figure 1). This mixture was kept in metal barrel for two weeks. When an oily layer was formed on top of the mixture, it was a sign that it was ready for use as a green fertilizer for cultivated plants (for example, tomatoes or peppers). Such a mixture should be filter, poured into sprayers, and then used via foliar application.

The use of wild plants as a substitute for chemical control of harmful insects was recorded only among Serbs (53 reports). For this purpose, the respondents used 3 plant species (Table 2): the aerial part of the plant that the local population calls rusten - *Dictamnus albus* L. (29 reports), a secondary metabolite from the stem of the plant species milkweed - *Euphorbia cyparissias* L. (23 reports), and the aerial part of basil - *Ocimum basilicum* L. (1 report).

Men reported a higher percentage of reports (31 reports) about the use of wild plants to control harmful insects. They used *Dictamnus albus* L. (14 reports), and *Euphorbia cyparissias* L. (17 reports) as insecticides. Women reported 22 reports about the use of *Dictamnus albus* L. (15 reports), *Euphorbia cyparissias* L. (6 reports) and *Ocimum basilicum* L. (1 report) in controlling harmful insects.

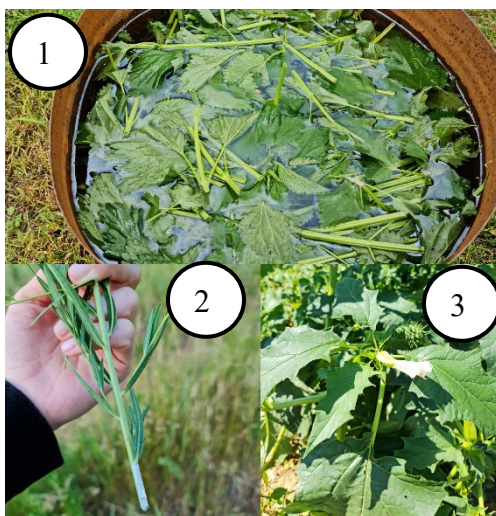


Figure 1. Preparation of nettle (*Urtica dioica* L.) for green fertilizer of cultivated plants (1), secondary metabolite from spurge (*Euphorbia cyparissias* L.) for insect control (2), planted plant local called "smrdljivka" (*Datura stramonium* L.) in the garden for rodent control (3) (Photo by: Simić, M.)

In the municipality of Preševo, there were 28 reports about the use of wild plants in the control of harmful insects. Respondents reported the use of the following plant species: *Dictamnus albus* L. (14 reports) and *Euphorbia cyparissias* L. (14 reports).

Respondents in the municipality of Bujanovac made 25 reports about the use of three plant species (*Dictamnus albus* L. (15 reports), *Euphorbia cyparissias* L. (9 reports) and *Ocimum basilicum* L. (1 report) in controlling harmful insects.

The preparation of the plant species „rusten“ – *Dictamnus albus* L. for the purpose of controlling harmful insects is done by collecting the aerial part with flowers, drying, crushing and collecting it in a cloth. The cloth is placed between the wardrobes in the closets and protects the clothes from moths (fam. Tineidae). Secondary metabolites from the stem of the *Euphorbia cyparissias* L. plant species on Rujan Mt are traditionally used to control harmful insects in water (Figure 1). The milky secretion (secondary metabolite) from the stem is added (2 to 3 drops

approximately in 100 l of water) to natural springs (wells). The time period from adding the milky secretion to the water flowing out and consumption is up to 5 minutes (a round ring forms around the drop of milky secretion where the water is clear). The mentioned procedures was obtained by survey participants. Their instructions were written in same manner.

The respondents planted basil - *Ocimum basilicum* L. in the yards and gardens to combat insects, mostly mosquitoes.

Table 2. Data on the traditional use of wild plants in the control of harmful insects on Rujan Mt

No	*Gen.	*Nat.	Age	Village	Mun	Latin name; Family; Local name	Edible part
1.	F	Srb.	69	Bratoselce	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
2.	M	Srb.	47	Bratoselce	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
3.	F	Srb.	62	Klenike	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
4.	F	Srb.	62	Klenike	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
5.	F	Srb.	68	Lukarce	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
6.	M	Srb.	69	Lukarce	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
7.	M	Srb.	69	Lukarce	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
8.	M	Srb.	76	Pretina	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
9.	M	Srb.	76	Pretina	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
10.	F	Srb.	72	Pretina	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
11.	F	Srb.	73	Sebrat	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
12.	M	Srb.	70	Sebrat	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
13.	F	Srb.	83	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
14.	M	Srb.	83	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
15.	F	Srb.	61	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
16.	M	Srb.	70	Spančevac	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
17.	M	Srb.	70	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
18.	M	Srb.	73	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
19.	F	Srb.	67	Spančevac	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
20.	F	Srb.	67	Spančevac	Bujanovac	<i>Ocimum basilicum</i> L.;	Aerial part

						Lamiaceae; bosiljak	
21.	M	Srb.	69	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
22.	M	Srb.	69	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
23.	F	Srb.	71	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
24.	F	Srb.	74	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
25.	F	Srb.	64	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
26.	M	Srb.	84	Ljanik	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
27.	M	Srb.	65	Mamince	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
28.	F	Srb.	68	Mamince	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
29.	F	Srb.	68	Mamince	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
30.	F	Srb.	71	Mamince	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
31.	M	Srb.	49	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
32.	M	Srb.	49	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
33.	M	Srb.	76	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
34.	M	Srb.	76	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
35.	M	Srb.	53	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
36.	M	Srb.	41	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
37.	F	Srb.	70	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
38.	M	Srb.	65	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
39.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
40.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
41.	F	Srb.	71	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
42.	M	Srb.	80	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
43.	F	Srb.	78	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
44.	F	Srb.	78	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
45.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
46.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
47.	M	Srb.	84	Strezovac	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.;	Aerial part

						Euphorbiaceae; mlečajka	
48.	M	Srb.	84	Strezovac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
49.	F	Srb.	88	Strezovac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
50.	M	Srb.	86	Strezovac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
51.	F	Srb.	87	Strezovac	Preševo	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; rusten	Aerial part
52.	M	Srb.	57	Svinjište	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part
53.	M	Srb.	67	Svinjište	Preševo	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; mlečajka	Aerial part

\*Table labels: Gen. - Gender: M – male, F – female; Nat. – nationality, Srb. – Serb; Mun – Municipality.

Rodenticides are chemical agents used to control harmful rodents. There are some plants that can be as effective as chemicals in controlling rodent pests (Table 3). This question was only answered by Serbs in the survey (56 reports). For this purpose, respondents stated that they do not remove a plant from the garden that the local population calls stinkweed – *Datura stramonium* L. (26 reports). The other group of respondents stated that they use the fruits of the elder plant - *Sambucus ebulus* L. (30 reports) in controlling rodent pests.

In the municipality of Bujanovac, there were 29 reports about the use of the plant species *Datura stramonium* L. (16 reports) and *Sambucus ebulus* L. (13 reports) in the control of rodents. Female respondents made a greater number of reports (16 reports) than male respondents (13 reports) about the use of plants for this purpose.

In the municipality of Preševo, there were 27 reports on the use of plants as a substitute for chemical rodenticides, with the use of *Sambucus ebulus* L. (17 reports) was reported in a higher percentage than that of *Datura stramonium* L. (10 reports). The male respondents gave a greater number of reports (17 reports) than the female respondents (10 reports).

The ripe fruits of the plant, popularly known as ab'd – *Sambucus ebulus* L., are thrown into a hole dug by a mole or vole, after which the voles leave the tunnel, according to the respondents' reports. Respondents believe that the fruits of the species *Sambucus ebulus* L. emit an odor that disturbs these mammals and causes them to leave their underground tunnels. *Datura stramonium* L. is planted in the garden and is believed to emit a repellent odor that prevents the above-mentioned harmful rodents from staying in its vicinity. This wild plant is not removed from the garden but left to complete its vegetation (Figure 1).

Table 3. Data on the traditional use of wild plants to control harmful rodents on Rujan Mt

No	*Gen.	*Nat.	Age	Village	Mun	Latin name; Family; Local name	Edible part
1.	F	Srb.	69	Bratoselce	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
2.	F	Srb.	72	Klenike	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
3.	M	Srb.	72	Klenike	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
4.	M	Srb.	82	Krševica	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
5.	M	Srb.	82	Krševica	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
6.	F	Srb.	72	Krševica	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
7.	F	Srb.	72	Ljiljance	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
8.	M	Srb.	75	Ljiljance	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
9.	F	Srb.	74	Ljiljance	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
10.	M	Srb.	69	Lukarce	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
11.	M	Srb.	69	Lukarce	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
12.	M	Srb.	76	Pretina	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
13.	F	Srb.	72	Pretina	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
14.	F	Srb.	91	Spančevac	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
15.	F	Srb.	53	Spančevac	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
16.	F	Srb.	53	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
17.	M	Srb.	66	Spančevac	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
18.	M	Srb.	66	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
19.	F	Srb.	61	Spančevac	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
20.	F	Srb.	61	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
21.	M	Srb.	70	Spančevac	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
22.	M	Srb.	70	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
23.	M	Srb.	73	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
24.	F	Srb.	67	Spančevac	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
25.	M	Srb.	69	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
26.	F	Srb.	71	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.;	Fruit

						Viburnaceae; abd	
27.	F	Srb.	64	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
28.	F	Srb.	64	Sv. Petka	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
29.	F	Srb.	71	Žuželjica	Bujanovac	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
30.	M	Srb.	84	Ljanik	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
31.	M	Srb.	84	Ljanik	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
32.	M	Srb.	65	Mamince	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
33.	F	Srb.	68	Mamince	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
34.	M	Srb.	49	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
35.	M	Srb.	53	Slavujevac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
36.	M	Srb.	53	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
37.	M	Srb.	71	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
38.	M	Srb.	65	Slavujevac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
39.	M	Srb.	65	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
40.	F	Srb.	66	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
41.	Ж	Srb.	66	Slavujevac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
42.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
43.	M	Srb.	74	Slavujevac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
44.	F	Srb.	71	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
45.	F	Srb.	71	Slavujevac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
46.	F	Srb.	78	Slavujevac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
47.	F	Srb.	88	Strezovac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
48.	F	Srb.	88	Strezovac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
49.	M	Srb.	86	Strezovac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
50.	M	Srb.	86	Strezovac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
51.	F	Srb.	87	Strezovac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, smrdljivka	Aerial part
52.	M	Srb.	83	Strezovac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
53.	M	Srb.	83	Strezovac	Preševo	<i>Datura stramonium</i> L.;	Aerial part

						Solanaceae, smrdljivka	
54.	M	Srb.	58	Strezovac	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
55.	F	Srb.	58	Svinjište	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit
56.	M	Srb.	57	Svinjište	Preševo	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; abd	Fruit

\*Table labels: Gen. – Gender: M – male, F – female; Nat. – nationality, Srb. – Serb; Mun – Municipality.

## DISCUSSION

The analysis of the results shows that there is no significant difference in the number of reports about the use of the plant species *Urtica dioica* L. as green fertilizer of cultivated crops between the two municipalities on Rujan Mt. The number of reports is higher among males and Serbs. Male respondents prepare the plant for this application, so a greater number of male respondents are familiar with this traditional method of use. Also, this result can be explained by more Serbs participated in the survey questionnaire. Knowledge about the use of nettle was shared between the two ethnic groups, so there are no differences in preparation and application.

Knowledge about plants for controlling harmful insects was recorded only among Serbs. Men provided more information and the most frequently mentioned species was *Euphorbia cyparissias* L.. Women provided fewer reports, and the most frequently mentioned species was *Dictamnus albus* L..

A slightly higher number of reports was made by respondents from the municipality of Preševo, where the use of two plant species was reported with an equal number of reports (*Euphorbia cyparissias* L. and *Dictamnus albus* L.).

In the municipality of Bujanovac, the use of all three plant species was reported, with the highest number of reports about the use of *Dictamnus albus* L. for the above-mentioned purposes. Regarding the use of wild plants to control harmful rodents among Serbs on Rujan Mt, the number of reports was higher among men, and the most frequently reported use was of the species *Sambucus ebulus* L.

In the municipality of Bujanovac, there are a greater number of reports, and the species *Datura stramonium* L. is most frequently mentioned, while in the municipality of Preševo, the use of the species *Sambucus ebulus* L. is most frequently mentioned. These data do not mean that Albanians do not use wild plants to control harmful insects and rodents. During the field research, we determined that a smaller percentage of Albanian respondents are engaged in

agriculture, which may be the reason for their lack of knowledge about the use of wild plants for these purposes.

A review of the literature data on the *PubMed*, *Google Scholar* and *Elsevier* websites on the use of the aforementioned plant species on Rujan Mt was conducted. The results are presented in Table 4. Nine studies were highlighted in which use of plants for the stated purposes was found. Compared with previously published ethnobotanical research in Serbia and the Balkans, on Rujan Mt, use of aerial part of the species *Dictamnus albus* L. and *Euphorbia cyparissias* L. as a substitute for chemical insecticides and the species *Datura stramonium* L. and *Sambucus ebulus* L. as a substitute for chemical rodenticides stands out as novelties of this study, which can be further confirmed by chemical-pharmacological tests (Table 4).

Table 4. Review of literature data on the use of wild plant species.

Latin name, Family, Serbian folk name (S), Albanian folk name (A)	Inv. number	Application	* Literature review
<i>Urtica dioica</i> L., Urticaceae, kopriva (S), hithra, hithi (A)	18599	green fertilizer for cultivated crops	Guarrera, (1999)■; Pieroni, (2008)▲; Jarić et al. (2015)■; Janačković et al. (2022)■
<i>Ocimum basilicum</i> L., Lamiaceae, bosiljak (S)	18582	insecticide	González et al. (2011)■; Jarić et al. (2014)▲; Šavljanski et al. (2022)■
<i>Dictamnus albus</i> L., Rutaceae, rusten (S)	18596	insecticide	/
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., Euphorbiaceae, mlecajka (S)	18575	insecticide	The species is not mentioned in the reviewed papers.
<i>Datura stramonium</i> L., Solanaceae, smrdljivka (S)	18598	rodenticide	Mwine et al. (2011)▲; Jawalkar et al. (2016)▲
<i>Sambucus ebulus</i> L., Viburnaceae, abd (S)	18600	rodenticide	/

\* Table symbols: Inv. number – inventory number. The species is mentioned in the reviewed papers and has the same use ■, different use ▲ and the same and different use ■

In Italy, the species *S. nigra* L. is used for this purpose, and its fruits are placed in molehills (Guarrera, 1999). In the research on the chemical composition of *S. ebulus*, there is information that the leaf is used against rats and moles (Paša, 2023) in gardens, without specifying which active substances in the leaf are toxic. These data indicate that the fruits and leaves of these plants from the same genus probably contain an active substance that affects the survival of moles in their burrows. There is a possibility that it is the cyanogenic glycoside sambunigrin that is isolated by phytochemical analysis of ripe fruits, which might be responsible for observed toxicity (Орчић и Симин, 2024). The species *Datura stramonium* L. is mentioned

in Uganda (Mwine, Van Damme, Gerard, Charles, 2011) and India (Jawalkar, Sureshchandra, Sunita, 2016), where it is used as an insecticide. The use of this species in the control of harmful rodents on Rujan Mt mentioned in this study has not been mentioned before and represents new data. Secondary metabolites isolated by phytochemical analysis are alkaloids, apohyoscyamine, metheloidin, as well as hyoscyamine and atropine. There are various minor alkaloids, i.e. tigloidin, aposcopolamine, atropine, hyoscyamine, apoatropine, hyoscyamine N-oxide, scopolamine N-oxide, 6 $\alpha$ -ditiglyoxyloxytropine and 7-hydroxyhyoscyamine (Batool, A., Batool, Z., Qureshi, Raja, 2020). These alkaloids probably affect the presence of moles, as they are toxic (hyoscyamine, scopolamine) to mammals. The plant grows as a wild plant in the garden, because it is left to complete its vegetation, and then it sprouts again from the seeds the following year.

The species *Dictamnus albus* L. is used as an insecticide on Rujan Mt. This information was not found in the analyzed papers. There are some sources that suggest the toxic effect of *D. stramonium* is because of atropine and scopolamine (Benouadah, Mahdeb, & Bouzidi, 2016; Jakobová et al., 2012). However, there is information that fraxinelone and dictamnine from the species *Dictamnus dasycarpus* L. are responsible for the expulsion of the larvae of the insects *Tribolium castaneum* and *Sitophilus zeamais* (Liu, Xu, Wu, Goh, Ho, 2002).

In the area of water treatment in natural springs (wells), a milky secretion or secondary metabolite from the stem of *Euphorbia cyparissias* L. is traditionally used as an insecticide on Rujan Mt. The secondary metabolite or milky secretion of the plant *E. cyparissias* L. has been found to have antioxidant, antimicrobial, anticancer and antimicrobial effects (Grosu and Ichim, 2020; Semnani, Rahnema, Alizadeh, Ghasempour, 2013; Stanković and Zlatić, 2014).

The species *Ocimum basilicum* L. is planted in the yard, garden because its scent is effective against mosquitoes is used in the Rujan Mt and western Spain (González, García-Barriuso, Gordaliza, Amich, 2011), and in rural areas of Serbia it was been used as a ritual plant (Jarić, Mitrović, Pavlović, 2014). Šovljanski et al. (2022) mentions the aerial part of *Ocimum basilicum* L. for traditional use against harmful insects.

As a green fertilizer for cultivated crops on Rujan Mt, the respondents used the species *Urtica dioica* L.. In Italy, the same preparation of *U. dioica* L. was used for plant nutrition, but also for insect control (Guarrera, 1999). In the central part of the Balkans (Janačković et al., 2022) and on Suva Planina (Jarić et al., 2015), the same preparation of a mixture of water and *Urtica dioica* L. was used, but the application was insecticidal. The use of nettle a green fertilize

for cultivated plants is important because nettle contains bioactive ingredients that dissolve in water and enrich it, which has a positive effect on the successful fertilization of crops. The bioactive components isolated from nettle are flavonoids, phenolic acids, amino acids, carotenoids and fatty acids as well as anti-inflammatory and antioxidant agents: rutin, kaempferol and vitamin A (Devkota et al., 2022).

## CONCLUSION

The data from this work can be used in agricultural technology for the production of various products based on substances of natural origin and decreasing the use of chemical agents in agriculture. This research made it possible to record the traditional knowledge of the inhabitants of Rujan Mt about the use of wild plants in agriculture.

Serbs and Albanians reported the use of nettle above-ground part with or without flowers - *Urtica dioica* L. (50 reports) as a green fertilizer for cultivated plants. The method of preparing nettle preparations does not differ between these two ethnic groups. This plant species has the same application in other regions.

Wild plants in the control of harmful insects on Mt were reported only by Serbs. For this purpose, the respondents use the above-ground parts, i.e. secondary metabolites of the plant species *Euphorbia cyparissias* L., the above-ground part plant in the flowering phase in a fresh or dried state of the species *Dictamnus albus* L., and also planting the plant species *Ocimum basilicum* L.. In the control of harmful rodents, the respondents kept a wild plant species *Datura stramonium* L. in their gardens, and also use the fresh ripe fruits of the plant species *Sambucus ebulus* L.

Compared to previously published ethnobotanical research in Serbia and the Balkans, on Rujan Mt, the use of aerial parts of the species *Dictamnus albus* L. and *Euphorbia cyparissias* L. in controlling harmful insects and the species *Datura stramonium* L. and *Sambucus ebulus* L. in controlling harmful rodents stands out.

**Note:** The manuscript was presented under the same title as a poster presentation at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot, June 26-28, 2025.

**Acknowledgements:** This research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contracts No. 451-03-137/2025-03/200124, No. 451-03-137/2025-03/200113, and No. 451-03-136/2025-03/200027).

## References:

Batool, A., Batool, Z., Qureshi, R., Raja, N.I. (2020). Phytochemicals, pharmacological properties and biotechnological aspects of a highly medicinal plant: *Datura stramonium*. *Journal of Plant Sciences*, 8(2), 29-40.

Benouadah, Z., Mahdeb, N., Bouzidi, A. (2016). Evaluation of acute and sub-acute toxicity of alkaloids from *Datura stramonium* sp. in mice. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(11), 1759-1766.

Devkota, H.P., Paudel, K.R., Khanal, S., Baral, A., Panth, N., Adhikari-Devkota, A., Jha, N.K., Das, N., Singh, S.K., Chellappan, D.K., Dua, K., Hansbro, P.M. (2022). Stinging nettle (*Urtica dioica* L.): Nutritional composition, bioactive compounds, and food functional properties. *Molecules*, 27(16), 5219. <https://doi.org/10.3390/molecules27165219>

González, J., García-Barriuso, M., Gordaliza, M., Amich, F. (2011). Traditional plantbased remedies to control insect vectors of disease in the Arribes del Duero (western Spain): An ethnobotanical study. *Journal of Ethnopharmacology*, 138, 595-601. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.10.003>

Grosu, E., Ichim, M.C. (2020). Turning Meadow Weeds into Valuable Species for the Romanian Ethnomedicine While Complying with the Environmentally Friendly Farming Requirements of the European Union's Common Agricultural Policy. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 529. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00529>

Guarrera, P.M. (1999). Traditional antihelmintic, antiparasitic and repellent uses of plants in Central Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, 68(1-3), 183-192. [https://doi.org/10.1016/s0378-8741\(99\)00089-6](https://doi.org/10.1016/s0378-8741(99)00089-6)

Jakabová, S., Vincze, L., Farkas, Á., Kilár, F., Boros, B., Felinger, A. (2012). Determination of tropane alkaloids atropine and scopolamine by liquid chromatography–mass spectrometry in plant organs of *Datura* species. *Journal of Chromatography A*, 1232, 295-301.

Janačković, P., Gavrilović, M., Miletić, M., Radulović, M., Stefan Kolašinac, S., Dajić Stevanović, Z. (2022). Small regions as key sources of traditional knowledge: a quantitative ethnobotanical survey in the central Balkans. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 18(1), 70. <https://doi.org/10.1186/s13002-022-00566-0>

Jarić, S., Mitrović, M., Pavlović, P. (2014). An Ethnobotanical and Ethnomedicinal Study on the Use of Wild Medicinal Plants in Rural Areas of Serbia. *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans*, 87-112. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1492-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1492-0_6)

Jarić, S., Mačukanović-Jocić, M., Djurdjević, L., Mitrović, M., Kostić, O., Karadžić, B., Pavlović, P. (2015). An ethnobotanical survey of traditionally used plants on Suva planina mountain (southeastern Serbia). *Journal of Ethnopharmacology*, 175(4), 93-108. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.09.002>

Jawalkar, N., Sureshchandra Z., Sunita, Z. (2016). Insecticidal property of *Datura stramonium* L. seed extracts against *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) in stored wheat grains. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(6), 92-96.

Јосифовић, М. (1970-1986). *Флора Социјалистичке Републике Србије, књ. 1-9*, Београд, Српска академија науке и уметности.

Liu, Z.L., Xu, Y.J., Wu, J., Goh, S.H., Ho, S.H. (2002). Feeding Deterrents from *Dictamnus dasycarpus* Turcz Against Two Stored-Product Insects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(6), 1447-1450. <https://doi.org/10.1021/jf010838l>

Muhammad, B.Y., Awaisu, A. (2008). The need for enhancement of research, development, and commercialization of natural medicinal products in Nigeria: Lessons from the Malaysian experience. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, 5(2), 120.

Mwine, T. J., Van Damme, P., Gerard, K., Charles, K. (2011). Ethnobotanical survey of pesticidal plants used in South Uganda: case study of Masaka district. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(7), 1155-1163.

Орчић, Д., Симин, Н. (2024). *Еколошка биохемија*, Нови Сад, Природно-математички факултет, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине.

Paşa, C. (2023). The use of *Sambucus ebulus* L. in folk medicine and chemical composition. *GSC Journal of Advanced Research*, 17, 081-085. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2023.17.3.04663>

Pieroni, A. (2008). Local plant resources in the ethnobotany of Theth, a village in the Northern Albanian Alps. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55(8), 1197-1214. <https://doi.org/10.1007/s10722-008-9320-3>

Rates, S.M.K. (2001). Plants as source of drugs. *Toxicon*, 39(5), 603-613. [https://doi.org/10.1016/s0041-0101\(00\)00154-9](https://doi.org/10.1016/s0041-0101(00)00154-9)

Semnani, S.N., Rahnema, M., Alizadeh, H., Ghasempour, H. (2013). Evaluation of Antimicrobial Effects of *Euphorbia cyparissias* Extracts on Intramacrophages *Salmonella typhi*. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 3(1), 64-71. <https://doi.org/10.1080/22311866.2013.782751>

Sheng-Ji, P. (2001). Ethnobotanical approaches of traditional medicine studies: some experiences from Asia. *Pharmaceutical Biology*, 39 (1), 74-79. <https://doi.org/10.1076/phbi.39.s1.74.0005>

Simić, M.N., Joković, N.M., Matejić, J.S., Zlatković, B.K., Djokić, M.M., Stankov Jovanović, V.P., Marković, M.S. (2024). Traditional uses of plants in human and ethnoveterinary medicine

on Mt. Rujan (southeastern Serbia). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 71, 3061-3081.  
<https://doi.org/10.1007/s10722-023-01821-3>

Šovljanski, O., Saveljić, A., Aćimović, M., Šregelj, V., Pezo, L., Tomić, A., Cvetković, G., Tešević, V. (2022). Biological profiling of essential oils and hydrolates of *Ocimum basilicum* var. *Genovese* and var. *Minimum* originated from Serbia. *Processes*, 10(9), 1893.  
<https://doi.org/10.3390/pr10091893>

Stanković, M.S., Zlatić, N.M. (2014). Antioxidant activity and concentration of secondary metabolites in the plant parts of *Euphorbia cyparissias* L. *Kragujevac Journal of Science*, 36, 121-128. <https://doi.org/10.5937/KgJSci1436121S>

Стричевић, Р., Продановић, Р. Ђуровић, Н., Петровић Обрадовић, О., Ђуровић, Д. (2019). *Утицај промене климе на српску пољопривреду*, Београд, Програм Уједињених нација за развој.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (Eds.). (1964-1980). *Flora Europaea I-V*, London, Cambridge University Press.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (Eds.). (1993). *Flora Europaea, second ed., vol. 1*, London, Cambridge University Press.

"The WFO database" <https://wfoplantlist.org/plant-list> (20 January 2025).

# Традиционална пољопривредна употреба самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених усева и за сузбијање инсеката и глодара на планини Рујан (Србија)

Милица Н. Симић<sup>1</sup>, Наташа М. Јоковић<sup>1</sup>, Бојан К. Златковић<sup>1</sup>, Јелена С. Матејић<sup>2</sup>,  
Саша С. Станковић<sup>1</sup>, Марија С. Марковић<sup>3</sup>

Милица Н. Симић<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-5755-3007>), Наташа М. Јоковић<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5357-492X>), Бојан К. Златковић<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-9102-4192>), Јелена С. Матејић<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6410-4296>), Саша С. Станковић<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0155-2371>), Марија С. Марковић<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>)

<sup>1</sup> Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш,  
Република Србија

<sup>2</sup> Универзитет у Нишу, Медицински факултет, Катедра за фармацију, Булевар др Зорана  
Ђинђића 81, 18000 Ниш, Република Србија

<sup>3</sup> Институт за шумарство, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Република Србија

\* Аутор за кореспонденцију: Милица Н. Симић, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш, Србија, тел. 062 8 601 596, е-mail: [milican92s@gmail.com](mailto:milican92s@gmail.com)

**Сажетак:** На простору Рујан планине (југоисточна Србија) становништво се углавном бави пољопривредом. Знања о традиционалној примени биљака као зеленишног ђубрива гајених усева, као и у сузбијању инсеката и глодара у пољопривреди су од изузетне важности. Изумирањем старије популације становништва таква знања се губе уколико се не пренесу на млађе генерације, или не буду забележена. Спроведен је упитник међу становништвом (130 испитаника) из 25 села у две општине планине Рујан (Бујановац и Прешево), који представља мултикултурално погранично подручје, насељено Србима и Албанцима. Упитник је био отвореног типа. Садржао је опште податке о испитаницима и конкретна питања која су се односила на употребу самониклих биљака. Циљ овог

истраживања је да се прикупе подаци о традиционалној употреби самониклих биљака у пољопривреди као зеленишног ђубрива и у сузбијању инсеката и глодара.

У овом раду су обрађене 3 употребе самониклих биљака у пољопривреди: 1) као зеленишно ђубриво гајених усева (50 изјава), 2) као замена за хемијске инсектициде (53 изјава) и 3) као замена за хемијске родентициде (56 изјава). Употреба биљне врсте *Urtica dioica* L. је забележена код обе групе испитаника као зеленишног ђубрива гајених усева. Срби су пријавили 36 изјава, а Албанци 14 изјава о употреби коприве.

За примену самониклих биљака као (зеленишног) ђубрива гајених усева испитаници су дали 50 изјава о употреби надземног дела само једне биљне врсте, коприва – *Urtica dioica*. Ова примена је забележена код обе етничке групе становника. Срби су дали 36 изјава о поменутој употреби коприве, а Албанци 14 изјава.

Употреба самониклих биљака у сузбијању штетних инсеката забележена је само код Срба (41 испитаник), док Албанци нису поменули овај тип намене. Укупно је забележено 53 изјава о употреби надземних делова 3 биљне врсте као замена за хемијске инсектициде: рустен – *Dictamnus albus* (29 изјава), млечајка – *Euphorbia cyparissias* (23 изјава) и босиљак – *Ocimum basilicum* (1 изјава).

Одговор на питање у анкети у сузбијању штетних глодара дали су само Срби (56 изјава, 40 испитаника). За ову примену испитаници су изјавили да користе надземни део биљке смрдљивке – *Datura stramonium* (26 изјава) и плод биљке коју локално становништво назива аб'д – *Sambucus ebulus* (30 изјава).

Поређењем са претходно објављеним етноботаничким истраживањима у Србији и на Балкану, на Рујан планини издвајају се примена надземних делова врста *Dictamnus albus* и *Euphorbia cyparissias* у замени за хемијске инсектициде и врста *Datura stramonium* и *Sambucus ebulus* у замени за хемијске родентициде, као новине ове студије, које се даље могу потврдити хемијско-фармаколошким испитивањима. Подаци из овог рада могу послужити у пољопривредној технологији за производњу разних средстава базираних на супстанцама природног порекла и спречавање употребе хемијских агенаса у пољопривреди.

**Кључне речи:** планина Рујан, зеленишно ђубриво гајених усева, *Urtica dioica*, сузбијање инсеката, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, сузбијање глодара, *Datura stramonium*, *Sambucus ebulus*

## УВОД

Често се расправља о томе да употреба хемијских пестицида у пољопривреди има штетне ефекте на људе и околину. Ипак постоје многи пестициди, који се широко користе. У случају пољопривредне производње и неупотребе пестицида, може бити угрожена целокупна производња усева и приноса. Из тог разлога је неопходно тражити алтернативне опције, као што је примена еколошки прихватљивих, одрживих хемикалија.

Пољопривреда је посебно рањива на климатске промене, а једна од последица промењених климатских услова је појава нових (неаутохтоних) штеточина (микроорганизми, биљке и животиње). Штеточине утичу директно на плодност усева у смислу виталности полена или земаља семена. Оне такође утичу на здравље усева, принос и продуктивност. Услед неупотребе хемијских средстава, угрожава се цео усева и принос (Стричевић, Продановић, Ђуровић, Н., Петровић Обрадовић и Ђуровић, Д., 2019). Као алтернативна опција у замени за хемијска средства, могу послужити аутохтона знања о примени биљака у сузбијању штеточина (Sheng-Ji, 2001; Стричевић и сар., 2019). Становништво које се бави пољопривредом сматра употребу традиционално познатих препарата из природе најбољом заменом за хемијска средства у пољопривреди (Muhammad and Awaisu, 2008; Rates, 2001; Sheng-Ji, 2001).

Истраживања која се баве традиционалном употребом самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених биљака и у сузбијању штетних инсеката и глодара нису толико распрострањена. Из тог разлога, мотивација за оваква истраживања је откривање самониклих биљака, које могу да замене хемијска средства. Употреба хемијских средстава може утицати на плодност земљишта и постати токсична за инсекате и сисаре или њихов биодиверзитет. У том погледу, подручје попут планине Рујан је идеално место за истраживање. Становништво на овом подручју има дугу традицију коришћења биљака, етнички је разнолико и може дати корисне информације, које се даље могу потврдити хемијско-фармаколошким испитивањем.

Циљ овог истраживања је прикупљање и анализа традиционалних знања међу српским и албанским испитаницима на планини Рујан о употреби самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених биљака и за сузбијање штетних инсеката и глодара који се појављују на гајеним усевима; да се утврди да ли постоји етничка и културолошка разлика

између две групе становника; да се упореде добијени резултати са раније спроведеним етноботаничким студијама у Србији и на Балканском полуострву, како би се утврдило да ли постоје нови видови употребе самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених биљака и у сузбијању штетних инсеката и глодара на пољопривредним усевима.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Подручје истраживања се налази у југоисточној Србији и обухвата рурална подручја планине, а истраживањем су обухваћене две општине, Прешево и Бујановац, које су насељене албанским и српским становништвом. Анкетни упитник је спроведен 2022. године у 10 села општине Прешево (Алиђерце, Ашане, Буштрање, Големи Дол, Љаник, Маминце, Рељан, Славујевац, Стрезовац, Свињиште) и 15 села у општини Бујановац (Биљача, Братоселце, Кленике, Клиновац, Кршевица, Куштица, Љиљанце, Лукарце, Претина, Самољица, Спанчевац, Себрат, Света Петка, Жбевац, Жужељица). Упитник су испитаници попунили добровољно, учествовало је укупно 130 особа, и то 47 албанских и 83 српских испитаника. Упитник је био отвореног типа. Садржао је опште податке о испитаницима и конкретна питања која су се односила на употребу самониклих биљака. Интервјуи су обављени са 68 мушкараца и 62 жене старости од 41 до 91 годину који живе у области истраживања. Биљни материјал је сакупљен на терену у фази цветања, хербаризован, додељени су ваучерски бројеви и примерци су депоновани у хербаријуму Природно–математичког факултета Универзитета у Нишу – *Herbarium Moesiacum Niš (HMN)* (Simić et al., 2024). Биљне врсте су идентификоване коришћењем литературе: Јосифовић (1970-1986) и Tutin et al. (1964-1980, 1993), а класификован према контролној бази података "The WFO database" (<https://wfoplantlist.org/plant-list>). Испитаници су дали информисани пристанак да учествују у анкети, у којој су се специфична питања односила на традиционалну пољопривредну употребу самониклих биљака као зеленишног ђубрива гајених усева и у сузбијању штетних инсеката и глодара.

## РЕЗУЛТАТИ

У овом раду су обрађене 3 употребе самониклих биљака у пољопривреди: 1) као зеленишно ђубриво гајених усева (50 изјава), 2) као замена за хемијске инсектициде (53 изјава) и 3) као замена за хемијске родентициде (56 изјава).

На планини за употребу самониклих биљака као зеленишно ђубриво гајених усева пријављена је употреба надземног дела само једне биљне врсте *Urtica dioica* L. Ова примена је забележана код обе етничке групе становника. Срби су дали 36 изјава, а Албанци 14. Полна разлика код обе етничке групе забележила је већи број изјава о употреби коприве код мушкараца (35 изјава) у односу на жене (15 изјава) (табела 1).

Од 26 изјава о употреби коприве у општини Бујановац, Срби су дали 22 изјаве, а Албанци 4 изјаве.

Мањи број изјава забележен је у општини Прешево, укупно је било 24 изјаве о употреби коприве, код Срба је забележено 14 изјава, а код Албанаца 10 изјава (табела 1).

Табела 1. Подаци о традиционалној употреби самониклих биљака као зеленишно ђубриво гајених биљака на планини Рујан

Р. бр.	*Пол	*Нац.	Старост	Село	Општина	Биљна врста; Фамилија; Народни назив	Део биљке
1.	М	алб.	68	Биљача	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (А)	Надземни део
2.	М	алб.	71	Биљача	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (А)	Надземни део
3.	М	алб.	71	Самољица	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (А)	Надземни део
4.	Ж	алб.	71	Самољица	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (А)	Надземни део
5.	М	срп.	47	Братоселце	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
6.	М	срп.	57	Себрат	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
7.	Ж	срп.	73	Себрат	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
8.	М	срп.	70	Себрат	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
9.	М	срп.	73	Себрат	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
10.	М	срп.	73	Себрат	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.;	Надземни део

						Urticaceae; коприва (C)	
11.	М	срп.	69	Света Петка	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
12.	М	срп.	69	Света Петка	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
13.	Ж	срп.	71	Света Петка	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
14.	Ж	срп.	64	Света Петка	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
15.	Ж	срп.	72	Кленике	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
16.	Ж	срп.	62	Кленике	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
17.	М	срп.	72	Кленике	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
18.	М	срп.	76	Претина	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
19.	Ж	срп.	72	Претина	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
20.	Ж	срп.	53	Спанчевац	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
21.	М	срп.	83	Спанчевац	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
22.	М	срп.	66	Спанчевац	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
23.	М	срп.	70	Спанчевац	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
24.	М	срп.	73	Спанчевац	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
25.	М	срп.	74	Кршевица	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
26.	Ж	срп.	72	Кршевица	Бујановац	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (C)	Надземни део
27.	М	алб.	65	Ашане	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
28.	М	алб.	76	Ашане	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
29.	М	алб.	64	Ашане	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
30.	М	алб.	64	Ашане	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
31.	М	алб.	65	Ашане	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
32.	М	алб.	72	Алиђерце	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
33.	Ж	алб.	67	Големи Дол	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
34.	М	алб.	71	Големи Дол	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.;	Надземни део

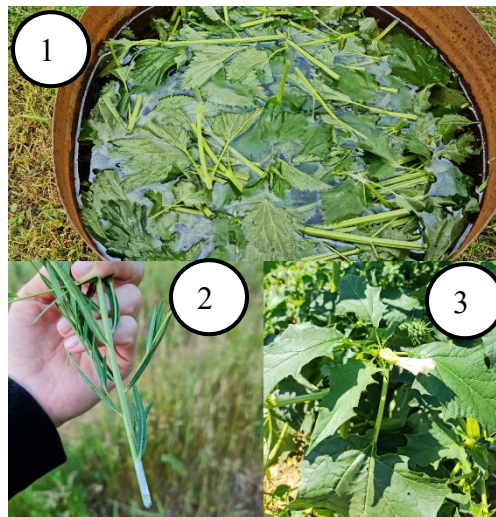
						Urticaceae; hithra, hithi (A)	
35.	М	алб.	78	Рељан	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
36.	М	алб.	71	Буштрање	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; hithra, hithi (A)	Надземни део
37.	Ж	срп.	69	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
38.	М	срп.	49	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
39.	Ж	срп.	70	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
40.	М	срп.	65	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
41.	Ж	срп.	66	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
42.	М	срп.	80	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
43.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
44.	М	срп.	65	Маминце	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
45.	Ж	срп.	68	Маминце	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
46.	М	срп.	75	Свињиште	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
47.	Ж	срп.	58	Свињиште	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
48.	М	срп.	57	Свињиште	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
49.	М	срп.	67	Свињиште	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део
50.	М	срп.	53	Стрезовац	Прешево	<i>Urtica dioica</i> L.; Urticaceae; коприва (С)	Надземни део

\*Ознаке у табели: Пол: М – мушки, Ж – женски; Нац. – националност: алб. - албанска, срп. – српска; Народни назив: А - албански, С - српски.

На слици је приказано како су испитаници припремили зеленишно ђубриво гајених биљака од надземног дела биљке коприве (*Urtica dioica* L.) (слика 1). Испитаници су у описали и начин припреме ђубрива, а припрема је иста за обе етничке групе. Бере се надземни део биљке, уситњава у металном бурету или већој канти и додаје се вода тек толико да прекрије сецкану коприву (слика 1). Ова мешавина се остави да одстоји две недеље. Када се изнад смеше формира масни слој то је знак да је добра да би се применила као зеленишно ђубриво гајених биљака (на пример парадајза или паприке). Такву смешу треба филтрирати, сипати у прскалице, а затим користити фолијарно.

Коришћење самониклих биљака као замене за хемијску контролу штетних инсеката забележена је само код Срба (53 изјава). У ову сврху испитаници су користили 3 биљне врсте (табела 2): надземни део биљке коју локално становништво назива рустен - *Dictamnus albus* L. (29 изјава), секундарни метаболит из стабљике биљне врсте млечике - *Euphorbia cyparissias* L. (23 изјава) и надземни део босиљка - *Ocimum basilicum* L. (1 изјава).

Код мушког пола забележен је већи проценат изјаве (31 изјава) о употреби самониклих биљака за сузбијање штетних инсеката. Они су употребљавали *Dictamnus albus* L. (14 изјава) и *Euphorbia cyparissias* L. (17 изјава) као инсектицидно средство. Жене су пријавиле 22 изјаве о употреби врсте *Dictamnus albus* L. (15 изјава), *Euphorbia cyparissias* L. (6 изјава) и *Ocimum basilicum* L. (1 изјава) у сузбијању штетних инсеката.



Слика 1. Припрема коприве (*Urtica dioica* L.) као зеленишног ђубрива за узгајане усеве (1), секундарни метаболит из млечике (*Euphorbia cyparissias* L.) за сузбијање инсеката (2), сађена биљка, локалног назива „смрдљивка“ (*Datura stramonium* L.), у башти за сузбијање глодара (3) (Аутор фотографије: Симић, М.)

У општини Прешево је било 28 изјава о употреби самониклих биљака у сузбијању штетних инсеката. Испитаници су пријавили употребу биљних врста: *Dictamnus albus* L. (14 изјава) и *Euphorbia cyparissias* L. (14 пријава).

Испитаници у општини Бујановац су дали 25 изјава о употреби три биљне врсте (*Dictamnus albus* L. (15 изјава), *Euphorbia cyparissias* L. (9 изјава) и *Ocimum basilicum* L. (1 изјава) у сузбијању штетних инсеката.

Припрема биљне врста рустен – *Dictamnus albus* L. у намени за сузбијање штетних инсеката врши се тако што се прикупља надземни део са цветовима, суши, уситњује и сакупља у платно. Платно се поставља између гардеробе у ормарима и штити одећу од мољаца (*Tineidae*). Секундарни метаболити из стабљике биљне врсте млечика - *Euphorbia cyparissias* L. на планини традиционално се користе у сузбијању штетних инсеката у води (слика 1). Млечни секрет (секундарни метаболит) из стабљике се додаје (2 до 3 капи приближно у 100 l воде) у природне изворе (бунаре). Временски период од додавања млечног секрета до избистривања воде и конзумације је до 5 минута (настаје округли прстен око капи млечног секрета где је вода бистра). Поменуте поступке исказали су учесници анкете. Њихова упутства су била написана на исти начин.

Испитаници су засађивали босиљак - *Ocimum basilicum* L. у дворишту и башти, углавном у борби против инсеката (комараца).

Табела 2. Подаци о традиционалној употреби самониклих биљака у сузбијању штетних инсеката на планини Рујан

Ред. бр.	*Пол	*Нац.	Старост	Село	Општина	Биљна врста; Фамилија; Народни назив	Део биљке
1.	Ж	срп.	69	Братоселце	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
2.	М	срп.	47	Братоселце	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
3.	Ж	срп.	73	Себрат	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
4.	М	срп.	70	Себрат	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
5.	М	срп.	69	Света Петка	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део

6.	М	срп.	69	Света Петка	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
7.	Ж	срп.	71	Света Петка	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
8.	Ж	срп.	74	Света Петка	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
9.	Ж	срп.	64	Света Петка	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
10.	Ж	срп.	62	Кленике	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
11.	Ж	срп.	62	Кленике	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
12.	М	срп.	76	Претина	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
13.	М	срп.	76	Претина	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
14.	Ж	срп.	72	Претина	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
15.	Ж	срп.	68	Лукарце	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
16.	М	срп.	69	Лукарце	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
17.	М	срп.	69	Лукарце	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
18.	Ж	срп.	83	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
19.	М	срп.	83	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
20.	Ж	срп.	61	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
21.	М	срп.	70	Спанчевац	Бујановац	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
22.	М	срп.	70	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
23.	М	срп.	73	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
24.	Ж	срп.	67	Спанчевац	Бујановац	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
25.	Ж	срп.	67	Спанчевац	Бујановац	<i>Ocimum basilicum</i> L.; Lamiaceae; босиљак	Надземни део
26.	М	срп.	49	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
27.	М	срп.	49	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део

28.	М	срп.	76	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
29.	М	срп.	76	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
30.	М	срп.	53	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
31.	М	срп.	41	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
32.	Ж	срп.	70	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
33.	М	срп.	65	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
34.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
35.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
36.	Ж	срп.	71	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
37.	М	срп.	80	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
38.	Ж	срп.	78	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
39.	Ж	срп.	78	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
40.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
41.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
42.	М	срп.	65	Маминце	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
43.	Ж	срп.	68	Маминце	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
44.	Ж	срп.	68	Маминце	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
45.	Ж	срп.	71	Маминце	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
46.	М	срп.	57	Свињиште	Прешево	<i>Euphorbia</i>	Надземни

						<i>cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	део
47.	М	срп.	67	Свињиште	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
48.	М	срп.	84	Љаник	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
49.	М	срп.	84	Стрезовац	Прешево	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.; Euphorbiaceae; млечајка	Надземни део
50.	М	срп.	84	Стрезовац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
51.	Ж	срп.	88	Стрезовац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
52.	М	срп..	86	Стрезовац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део
53.	Ж	срп..	87	Стрезовац	Прешево	<i>Dictamnus albus</i> L.; Rutaceae; рустен	Надземни део

\*Ознаке у табели: Пол: М – мушки, Ж – женски; Нац. – националност: срп. – српска.

Родентициди су хемијски агенси који се користе за сузбијање штетних глодара. Постоје неке биљке које могу бити једнако ефикасне као и хемикалије у контроли штетних глодара (табела 3). Употреба самониклих биљака у сузбијању штетних глодара у пољопривреди забележена је само код Срба (56 изјава). За ову намену испитаници су навели да не уклањају биљку из баште коју локално становништво назива смрдљивка - *Datura stramonium* L. (26 изјава). Друга група испитаника је навела да користи плод биљке коју локално становништво назива аб'д - *Sambucus ebulus* L. (30 изјава) у сузбијању штетних глодара.

У општини Бујановац било је 29 изјава о коришћењу биљне врсте *Datura stramonium* L. (16 изјава) и *Sambucus ebulus* L. (13 изјава) у сузбијању штетних глодара. Испитанице су дале већи број изјава (16 пријава) од испитаника мушког пола (13 изјава) за употребу биљака у овој намени.

У општини Прешево забележено је 27 изјава о употреби биљних врста *Sambucus ebulus* L. (17 изјава) и *Datura stramonium* L. (10 изјава) у сузбијању штетних глодара. Испитаници мушког пола су дали већи број изјава (17 изјава) од испитаница (10 изјава).

Зрели плодови биљке *Sambucus ebulus* L. бацају се у рупу коју је ископала кртица или волухарица, након чега поменуте животиње напуштају тунел, наводи се у

извештајима испитаника. Испитаници сматрају да плодови врсте *Sambucus ebulus* L. емитују мирис који узнемирава ове сисаре и тера их да напусте своје подземне тунеле. *Datura stramonium* L. се сади у башти, са уверењем да испушта непријатан мирис који спречава задржавање штетних глодара у земљишту. Ова самоникла биљка се не уклања из баште, већ се оставља да заврши своју вегетацију (слика 1).

Анализа резултата показује да нема значајне разлике у проценту о коришћењу биљне врсте *Urtica dioica* L. као зеленишног ђубрива гајених биљака између две општине на планини. Број изјава је већи код мушкараца и Срба. Испитаници мушког пола припремају биљку за ову примену, тако да је већи број мушких испитаника упознат са овим традиционалним начином употребе. Такође, овај резултат може бити објашњен већим бројем Срба који су учествовали у анкетном упитнику. Сазнања о употреби коприве подељена су између две етничке групе, тако да нема разлика у припреми и примени.

Табела 3. Подаци о традиционалној употреби самониклих биљака за сузбијање штетних глодара на планини Рујан

Ред. бр.	*Пол	*Нац.	Старост	Село	Општина	Биљна врста; Фамилија; Народни назив (српски)	Део биљке
1.	Ж	срп.	69	Братоселце	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
2.	М	срп.	69	Света Петка	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
3.	Ж	срп.	71	Света Петка	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
4.	Ж	срп.	64	Света Петка	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
5.	Ж	срп.	64	Света Петка	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
6.	Ж	срп.	72	Кленике	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
7.	М	срп.	72	Кленике	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
8.	М	срп.	76	Претина	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
9.	Ж	срп.	72	Претина	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
10.	М	срп.	69	Лукарце	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод

11.	М	срп.	69	Лукарце	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
12.	Ж	срп.	91	Спанчевац	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
13.	Ж	срп.	53	Спанчевац	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
14.	Ж	срп.	53	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
15.	М	срп.	66	Спанчевац	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
16.	М	срп.	66	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
17.	Ж	срп.	61	Спанчевац	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
18.	Ж	срп.	61	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
19.	М	срп.	70	Спанчевац	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
20.	М	срп.	70	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
21.	М	срп.	73	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
22.	Ж	срп.	67	Спанчевац	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
23.	М	срп.	82	Кршевица	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
24.	М	срп.	82	Кршевица	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; абд	Плод
25.	Ж	срп.	72	Кршевица	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
26.	Ж	срп.	71	Жужељица	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
27.	Ж	срп.	74	Љиљанце	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
28.	Ж	срп.	72	Љиљанце	Бујановац	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; абд	Плод
29.	М	срп.	75	Љиљанце	Бујановац	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
30.	М	срп.	49	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
31.	М	срп.	53	Славујевац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део

32.	М	срп.	53	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
33.	М	срп.	71	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
34.	М	срп.	65	Славујевац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
35.	М	срп.	65	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
36.	Ж	срп.	66	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
37.	Ж	срп.	66	Славујевац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
38.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
39.	М	срп.	74	Славујевац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
40.	Ж	срп.	71	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
41.	Ж	срп.	71	Славујевац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
42.	Ж	срп.	78	Славујевац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
43.	М	срп.	65	Маминце	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
44.	Ж	срп.	68	Маминце	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
45.	Ж	срп.	58	Свињиште	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
46.	М	срп.	57	Свињиште	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
47.	М	срп.	84	Љаник	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
48.	М	срп.	84	Љаник	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
49.	Ж	срп.	88	Стрезовац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
50.	Ж	срп.	88	Стрезовац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
51.	М	срп.	86	Стрезовац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
52.	М	срп.	86	Стрезовац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
53.	Ж	срп.	87	Стрезовац	Прешево	<i>Datura stramonium</i> L.; Solanaceae, смрдљивка	Надземни део
54.	М	срп.	83	Стрезовац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод
55.	М	срп.	83	Стрезовац	Прешево	<i>Datura stramonium</i>	Надземни

						L.; Solanaceae, смрдљивка	део
56.	М	срп.	58	Стрезовац	Прешево	<i>Sambucus ebulus</i> L.; Viburnaceae; аб'д	Плод

\*Ознаке у табели: Пол: М – мушки, Ж – женски; Нац. - националност, срп. – српска

## ДИСКУСИЈА

Сазнања о биљкама у сузбијању штетних инсеката забележена су само код Срба. Мушкарци су дали више информација и најчешће помињана врста била је *Euphorbia cyparissias* L. Жене су дале мање изјава, а најчешће помињана врста била је *Dictamnus albus* L.

Незнатно већи број изјава је код испитаника општине Прешево, у којој је пријављена употреба две биљне врсте са једнаким бројем изјава (*Euphorbia cyparissias* L. и *Dictamnus albus* L.).

У општини Бујановац пријављена је употреба све три биљне врсте, са највећим бројем изјава о примени *Dictamnus albus* L. за наведене намене. Што се тиче употребе самониклих биљака у сузбијању штетних глодара код Срба на планини Рујан, број изјава је био већи код мушкараца, а најчешће је пријављивана употреба врсте *Sambucus ebulus* L. У општини Бујановац постоји већи број изјава, а најчешће се помиње врста *Datura stramonium* L., док се у општини Прешево најчешће помиње употреба врсте *Sambucus ebulus* L. Ови подаци не значе да код Албанаца изостаје употреба самониклих биљака за сузбијање штетних инсеката и глодара. Током теренског истраживања утврдили смо да се албански испитаници у мањем проценту баве пољопривредом, што је можда узрок незнања о употреби самониклих биљака за ове намене.

Извршен је преглед литературних података на сајтовима *PubMed*, *Google Scholar* и *Elsevier* о коришћењу поменутих биљних врста на планини. Резултати су приказани у табели 4. Истакнуто је девет радова у којима је утврђена употреба биљака за наведене намене. Поређењем са претходно објављеним етноботаничким истраживањима у Србији и на Балкану, на планини се издваја примена надземних делова врста *Dictamnus albus* и *Euphorbia cyparissias* као замена за хемијске инсектициде и врста *Datura stramonium* и *Sambucus ebulus* као замена за хемијске родентициде, као новине ове студије, које се даље могу потврдити хемијско-фармаколошким испитивањима (табела 4).

Табела 4. Преглед литературних података о употреби самониклих биљних врста

Латински назив, Породица, српски народни назив (С), албански народни назив (А)	Инв. број	Примена	*Преглед литературе
<i>Urtica dioica</i> L., Urticaceae, коприва (С), hithra, hithi (А)	18599	зеленишно ђубриво гајених усева	Guarrera, (1999)■; Pieroni, (2008)▲; Jarić et al. (2015)■; Janaćković et al. (2022)■
<i>Ocimum basilicum</i> L., Lamiaceae, босиљак (С)	18582	инсектицид	González et al. (2011)■; Jarić et al. (2014)▲; Šovljanski et al. (2022)■
<i>Dictamnus albus</i> L., Rutaceae, рустен (С)	18596	инсектицид	/
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., Euphorbiaceae, млечјак (С)	18575	инсектицид	V
<i>Datura stramonium</i> L., Solanaceae, смрдљивка (С)	18598	родентицид	Mwine et al. (2011)▲; Jawalkar et al. (2016)▲
<i>Sambucus ebulus</i> L., Viburnaceae, абд (С)	18600	родентицид	/

\*Ознаке у табели: Инв. број – инвентарски број. Врста је поменута у прегледаним радовима и има исту примену ■, различиту примену ▲ и исту и различиту примену ■

У Италији се као репелент за глодаре користи врста *S. nigra* L. чији се плодови убацују у кртичњаке (Guarrera, 1999). У истраживању о хемијском саставу врсте *S. ebulus*, постоји податак да се лист користи против пацова и кртица (Раџа, 2023) у баштама, без навођења које су активне супстанце у листу које делују токсично. Ови подаци указују да плодови и листови ових биљака из истог рода вероватно садрже активну супстанцу која утиче на преживљавање кртица у њиховим јазбинама. Постоји могућност да је у питању цијаногени гликозид самбунигрин који је изолован фитохемијском анализом из зрелих плодова, који би могао бити одговоран за примећену токсичност (Орчић, Симин, 2024).

Врста *Datura stramonium* L. помиње се у Уганди (Mwine, Van Damme, Gerard, Charles, 2011) и Индији (Jawalkar, Sureshchandra, Sunita, 2016), где се користи као инсектицид. Употреба ове врсте у сузбијању штетних глодара на планини није раније помињана и представља нови податак. Секундарни метаболити који су издвојени фитохемијском анализом су алкалоиди, апохиосцин, метелоидин, као и хиосцин и атропин. Постоје различити мањи алкалоиди, тј. тиглоидин, апоскополамин, атропин, хиосцијамин, апоатропин, хиосцијамин N-оксид, скополамин N-оксид, 6α-дитиглиоилокситропан и 7-хидроксихиосцијамин (Batool, A., Batool, Z., Qureshi, Raja, 2020). Ови алкалоди вероватно утичу на присуство кртица, јер су токсични (хиосцијамин,

скополамин) за сисаре. Биљка расте као самоникла у башти, јер се оставља да заврши своју вегетацију, па из семена наредне године поново ниче.

Као инсектицид на планини користи се врста *Dictamnus albus* L.. Овај податак није пронађен у анализираним радовима. Постоје извори који сугеришу да је токсични ефекат *D. stramonium* последица атропина и скополамина (Benouadah, Mahdeb, & Bouzidi, 2016; Jakobová et al., 2012). Међутим, постоје подаци да су фраксинелон и диктамнин из врсте *Dictamnus dasycarpus* L. одговорни за протеривање ларви инсеката *Tribolium castaneum* и *Sitophilus zeamais* (Liu, Xu, Wu, Goh, Ho, 2002).

У области третмана воде у природним изворима (бунарима) као инсектицид на планини се традиционално користи млечни секрет или секундарни метаболит из стабљике врсте *Euphorbia cyparissias* L. Утврђено је да секундарни метаболит или млечни секрет биљке *E. cyparissias* L. има антиоксидативно, антиканцерогено и антимикумно дејство (Grosu and Ichim, 2020; Semnani, Rahnema, Alizadeh, Ghasempour, 2013; Stanković and Zlatić, 2014).

Врста *Ocimum basilicum* L. сади се у дворишту и баштама јер њен мирис делује против комараца, користи се у западној Шпанији (González, García-Barriuso, Gordaliza, Amich, 2011), а у руралним подручјима Србије коришћена је и као ритуална биљка (Jarić, Mitrović, Pavlović, 2014). У раду Šovljanski et al. (2022) помиње се надземни део врсте *Ocimum basilicum* L. за традиционалну употребу против штетних инсеката.

Као зеленишно ђубриво гајених усева на планини су испитаници користили врсту *Urtica dioica* L. У Италији је исти препарат *U. dioica* L. коришћен за исхрану биљака, али и за сузбијање инсеката (Guarrega, 1999). У централном делу Балкана (Јанаčković et al., 2022) и на Сувој планини (Jarić et al., 2015) коришћен је исти препарат мешавине воде и *Urtica dioica* L. али је примена била инсектицидна. Примена коприве као зеленишног ђубрива гајених биљака је значајна, јер коприва садржи биоактивне састојке који се растварају у води и обогаћују је, што позитивно утиче на успешно ђубрење усева. Биоактивне компоненте изоловане из коприве су флавоноиди, фенолне киселине, аминокиселине, каротеноиди и масне киселине, као и антиинфламаторни и антиоксидативни агенси: рутин, кемпферол и витамин А (Devkota et al., 2022).

## ЗАКЉУЧАК

Подаци из овог рада могу послужити у пољопривредној технологији за производњу разних средстава базираних на супстанцама природног порекла и смањење употребе хемијских агенаса у пољопривреди. Ово истраживање је омогућило да се забележе традиционална сазнања становника планине Рујан о употреби самониклих биљака у пољопривреди.

Срби и Албанци су пријавили употребу надземног дела са цветовима или без биљке *Urtica dioica* L. (50 изјава) као зеленишног ђубрива гајених биљака. Начин припреме препарата од коприве се не разликује код ове две етничке групе. Ова биљна врста има исту примену и у другим регионима.

Самоникле биљке у сузбијању штетних инсеката на планини Рујан су пријавили само Срби. За дату намену испитаници користе надземни део, односно секундарне метаболите биљне врсте *Euphorbia cyparissias* L., надземни део биљке у цвету *Dictamnus albus* L., у свежем или сувом стању, као и засађивање биљне врсте *Ocimum basilicum* L. У сузбијању штетних глодара испитаници су задржавали самониклу биљку у башти *Datura stramonium* L. или су користили свеже зреле плодове биљке *Sambucus ebulus* L.

Поређењем са претходно објављеним етноботаничким истраживањима у Србији и на Балкану, на планини се издваја примена надземних делова врста *Dictamnus albus* L. и *Euphorbia cyparissias* L. у сузбијању штетних инсеката и врста *Datura stramonium* L. и *Sambucus ebulus* L. у сузбијању штетних глодара.

**Напомена:** Рукопис је под истим насловом био изложен као постер презентација на научном скупу „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“ у Пироту, 26-28. јуна 2025. године.

**Захвалница:** Ово истраживање је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Уговори бр. 451-03-137/2025-03/200124, бр. 451-03-137/2025-03/200113 и бр. 451-03-136/2025-03/200027).

Примљено / Received on 07. 04. 2025.

Ревидирано / Revised on 18. 05. 2025.

Прихваћено / Accepted on 19. 05. 2025.

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 109-133

УДК: 634.7 : 613.291(497.7)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.109KV>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад  
original paper

## Wild raspberries from Republic of North Macedonia as a valuable source for healing vinegars

Sanja Kostadinović Veličkovska<sup>1</sup>, Daniela Todevska<sup>1</sup>, Fidanka Ilieva<sup>1</sup>, Maja Chochevska<sup>2</sup>,  
Elizabeta Jančovska Seničeva<sup>3</sup>, Biljana Bauer<sup>4</sup>

Sanja Kostadinović Veličkovska<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-2402-3306>), Daniela Todevska<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6045-4184>), Fidanka Ilieva<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5017-0663>), Elizabeta Jančovska Seničeva<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0009-0006-3343-515X>), Maja Chochevska<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-8720-342X>), Biljana Bauer<sup>4</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3574-2023>)

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, University “Goce Delčev”, Krste Misirkov bb, 2000 Štip, Republic of North Macedonia

<sup>2</sup>Food and Veterinary Agency, III Makedonska brigada No 20, 1000 Skopje, Republic of North Macedonia

<sup>3</sup>Faculty of Medical Sciences, University “Goce Delčev”, Krste Misirkov bb, 2000 Štip, Republic of North Macedonia

<sup>4</sup>Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, SS. Cyril and Methodius University, Majka Tereza 47, 1000 Skopje, Republic of Macedonia

\*Corresponding and presenting author: Sanja Kostadinović Veličkovska, Faculty of Agriculture, University “Goce Delčev”, Krste Misirkov bb, 2000 Štip, Republic of North Macedonia, Tel.: +38975390707, e-mail: [sanja.kostadinovik@ugd.edu.mk](mailto:sanja.kostadinovik@ugd.edu.mk)

**Abstract:** The healing potential of wild raspberries from the Region of North Macedonia was investigated through fermentation and production of healing vinegars. For the production of homemade vinegars, wild raspberries were collected from the forest region of Berovo and Robovo, Republic of North Macedonia. The fresh wild raspberries were selected, washed, dried and cuted. About 1400 g of wild raspberries were subjected for maceration process in the period of 1–3 min. During this period, the extraction process of natural antioxidants as polyphenols (anthocyanins, tannins, proanthocyanidins) as well as organic acids, Vitamin C and other natural antioxidants were performed. The puree of raspberries was then distributed into 5–6 L glass vessels and 4.8 L of water and 500 g of sucrose were added. The fermentation process was conducted at room temperature, ranging between 21 and 26 °C, for a time period of 41 days in the absence of starter cultures like yeasts and acetic acid bacteria. Once the acetic fermentation was completed (41 days), the experimental vinegars were filtered, pasteurized (15 min at 80 °C) and transferred, under aseptic conditions, into 100 mL glass airtight containers to reduce the risk of microbial contamination. Results obtained from evaluation of vinegar from wild raspberries showed significant amounts of polyphenols (459.28 mg/L vinegar) and total anthocyanins (399.21 mg/L vinegar). The presents of high level of natural antioxidants in wild raspberry vinegar produced by spontaneous fermentation was directly linked with high value of antioxidant potential determined by DPPH radical (0.49 mg/L as equivalent for Vitamin C).

**Keywords:** wild raspberries, spontanous fermentation, healing vinegars, total polyohenols, total anthocyanins, antioxidant potential, DPPH assay

## INTRODUCTION

The first vinegar was obtained by the native fermentation of wine, almost 10.000 years ago. From then on, its name “vinegar” originates, which comes from the French word “vinaigre” meaning “sour wine”. After people learned about the properties of vinegar, its production spread throughout the world. The history of vinegar and its application can be traced back centuries, through various eras and civilizations. The earliest knowledge of the use of vinegar dates back more than 10.000 years. Flavored vinegar was produced and sold as a commercial product as early as 5.000 years ago, namely the Babylonians produced and sold vinegars flavored with fruit, with a taste of honey and malt until the 6th century. References from the Old Testament and

Hippocrates indicate that vinegar was used for medicinal purposes for healing wounds. According to Sung Tse, who attributed the development of forensic medicine in the 10th century to the Chinese, sulfur and vinegar were used as hand washes to prevent infection. In the United States, in the 18th century, doctors used vinegar to treat a variety of ailments, including poison ivy, sore throats, stomachaches, fevers, and edema. Vinegar is mentioned several times in the Bible, and there is an English version of the Bible known as the Vinegar Bible.

In 1717, the Clarendon Press of Oxford published a new edition of the Bible in which the word "vinegar" was used instead of the word "vineyard," which is why this Bible was called the Vinegar Bible. In 1778, Durande concentrated vinegar to obtain glacial acetic acid, and in 1814, Berzelius developed a procedure for analyzing acetic acid. In 1823, Schutzenbuch developed a vinegar production process known as the generator process, which allows vinegar to be produced in 2-7 days. In 1955, Hromatka developed a vinegar production process called submerged acetification, which uses improved aeration and mixing to produce vinegar quickly (Budak, Aykin, Seydim, Greene, Guzel-Seydim, 2014).

Vinegar production in France began in the 16th century, when vinegar was produced from grapes for domestic consumption and export, and in England, vinegar was produced from malt and beer, from where production spread to several countries around the world.

Although vinegar was long considered a fermented product of lower quality than other fermented products, it has found its place primarily as a food preservative, and in some countries as a health drink (Gullo & Giudici, 2008).

Fruit vinegars in our country and around the world occupy a special place in the trend of healthy eating. They have pleasant flavors, attractive colors and aromas, and contain a number of nutrients that have passed into them during the processing of fruit into vinegar, which is why today they are one of the most commonly consumed products in everyday and dietary nutrition. Their characteristic properties are responsible for the range of health benefits they possess and are considered to contribute to the prevention of various diseases of modern man. The production of vinegar at home is carried out according to traditional procedures in small quantities. However, it is considered that the resulting vinegar is of better quality compared to white industrial vinegar obtained synthetically and commercial fruit vinegars, because in its production, which is a spontaneous process, no additional ingredients are used except for the basic raw material, fruit pulp or concentrated natural fruit juice. Another advantage of fruit

vinegars obtained by traditional procedures is that they can be produced from organically grown fruit, which ensures a special quality and healthy product. Worldwide research has shown that vinegars derived from natural fruit juice or other fermentable raw materials are abundant in quality nutritional ingredients (Matloob, 2014).

Vinegar is a fermented product from fruit which contains water, acetic acid from 5 - 20%, small amounts of amino acids, sugars, alcohols and organic acids, and significant amounts of vitamin C and polyphenols as natural antioxidants. The amount of polyphenols increases during the process if acetification the ageing of vinegars (Aguiar, Nascimento, Ferretti, Gonçalves, 2005; Chochevska et al., 2021; Dogaru, Hădăruță, Trașcă, Jianu, C., Jianu, I., 2009; Garcia-Parrilla, Torija, Mas, Cerezo, Troncoso, 2017; Tesfaye, Morales, Garcia-Parrilla, Troncoso, 2002; Vikas Bhat, Akhtar, Amin, 2014). Aroma and flavor of different vinegars is mainly a consequence of the traditional method of vinegar production, based on a slow acetification and aging in oak barrels (Budak et al., 2014; Cerezo et al., 2010; Hidalgo, Estibaliz, Cerezo, Jesús, 2010). One of the most used traditional procedures for vinegar production is Orleans method, performed commonly at home by using a larger amount of fruits resulting in high-quality vinegars (Collins, 2014).

Significant research efforts have been focused on antioxidant capacity of traditional and commercial vinegars such as apple cider, fruit and balsamic, wine and grape vinegars as the most consumed ones globally (Budak & Güzel-Seydim, 2010; Davalos, Bartolome, Gomez-Cordove, 2005; Dogaru et al., 2009; Galvez, Barroso, Perez-Bustamante, 1994; Heikefelt, 2011; Silva et al., 2024; Tagliazucchi, Verzelloni, Conte, 2008).

The main object of this study was production of high-quality raspberry vinegars with spontaneous fermentation and without addition of any starter cultures. The quality of the produced vinegar was examined by determining physicochemical parameters (pH, dry matter, total acids and alcohol) as well as determining total polyphenols, anthocyanins and antioxidant activity determined by DPPH radical (expressed as ascorbic acid equivalent).

## MATERIAL AND METHODS

### **Materials**

#### **Chemicals and reagents**

ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid), acetic acid, potassium chloride (KCl), ammonium persulfate ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>),  $\alpha$ -tocopherol, trolox (6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid), ascorbic acid, and gallic acid were obtained from Sigma, Fluka, and Merck. Folin-Ciocalteu reagent, iron and vanillin were obtained from Merck, Germany. The stock solutions were prepared in water and stored at 4 °C, protected from a daylight. Aqueous solutions were appropriately diluted with double distilled water before being used as working solutions.

### **Harvesting and selection of plant material**

Home-made raspberry vinegar (*Rubus idaeus*), produced by spontaneous fermentation was investigated. The raspberries were collected from the region of Berovo, the east region of North Macedonia, during the harvesting season (August, September and October, 2024). All samples were kept in closed sterile bottles at –18 °C. Before the analysis, the samples were kept at room temperature, centrifuged and filtered.

### **Production of vinegar from wild raspberries by spontaneous fermentation**

The vinegar from wild raspberry was produced by spontaneous fermentation in glass barrels with a total volume of 5 to 6 liters. The fermentation process was conducted at room temperature at 21 - 26 °C for a time period of 41 days, excluding the starter cultures and yeasts for fast fermentation. Spontaneous fermentation includes alcoholic fermentation for 24 days and spontaneous acetic fermentation, where acetic acid bacteria produce acetic acid, at dark, from 24<sup>th</sup> till 41st day. Once the acetic fermentation was completed, the vinegars were filtered, pasteurized for the period of 20 min. at 72 °C, and transferred to airtight containers to reduce the risk of spoilage (Fig. 1).



Fig. 1. Production and analysis of vinegars from wild raspberries

## Methods

The content of alcohol in HMV samples was determined by using a Liebig condenser according to AOAC Official Method 942.06. Acetic acid, as a major organic acid, was determined by titration according to AOAC method (Official Methods of Analysis of the AOAC), 1980, XIII th Edition, 30.071. For the titratable acidity (TA), 10 mL of a sample was diluted with 20 mL of distilled water and 2 - 3 drops of phenolphthalein indicator were added. Acids were titrated with 0.1 M NaOH. The formula to calculate total acid (%) is as below:  $\%TA_{(\text{Acetic acid})} = (1 \text{ M}_{\text{sol.of NaOH}} \cdot 0.6 / \text{vol.of sample (ml)}) \times 100$ . The total acids were expressed as g/L and were calculated using the factor for acetic acid 0.06. The soluble dry matter content was determined with refractometer (OIR type 32/930050-Bulgaria). pH variation of HMV during fermentation process was measured by pH meter SCHOTT LAB 850 model. Total polyphenols (TPs) were estimated by Folin-Ciocalteu reagent reduction to blue pigments caused by phenols in alkaline solution. Concentrations of total polyphenols were determined using a calibration curve as (+)-catechin in  $\text{mg kg}^{-1}$  fresh berry weight (FW) (Wildenradt & Singleton, 1974). Total anthocyanins (TA) were determined based on the maximum absorbance in the visible range (536–542 nm). They were quantified in  $\text{mg kg}^{-1}$  grape FW assuming average absorption of the raspberry mixture (average MW = 500 Da,  $\epsilon = 18\,800 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  in 70:30:1 ethane:water:HCl solution) (Lee and Wrolstad, 2004).

## DPPH antioxidant assay

Chen and Ho (1995) method was used with slight modifications to determine DPPH free radical scavenging capacity of dates' vinegar. Concisely, 0.2 ml of sample was added to 3.8 ml ethanol solution of DPPH radical (0.1 mM). The mixture was left to stand for 30 min in dark after mixing well by vortex for 1 min. The absorbance of the sample ( $A_{\text{sample}}$ ) was determined

against standard solution of ascorbic acid (Vitamin C) through the UV 160 spectrophotometer at 517 nm (Fig. 2).

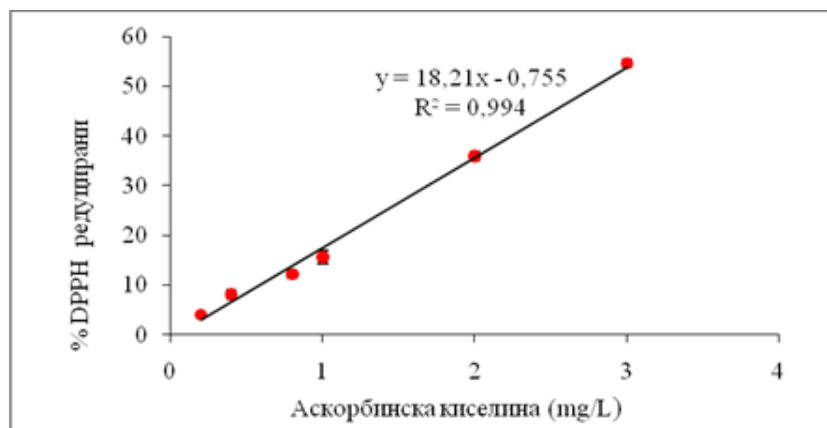


Fig 2. Calibration curve of DPPH radical against standard solution of ascorbic acid (Vitamin C)

## RESULTS AND DISCUSSION

The aroma of wild raspberries is more pronounced than some cultivated raspberry species. This is due to the presence of the acid 3-methyl-3-butanoic acid, which is present only in wild raspberry varieties (Pichler, 2011). Minerals are important cofactors for enzyme activity, for the regulation of alkalinity in cells and outside the cells, stimulate the formation of blood cells, regulate blood pressure and prevent atherosclerosis and manifest a number of other important physiological functions (Verzelloni, Tagliazucchi, Conte, 2007). The berry fruit accordingly has a red, pink-violet, purple, and violet-blue color, which is due to the presence of anthocyanins. The main anthocyanins in blueberries are: delphinidin 3-glucoside, delphinidin-3-galactoside, cyanidin-3-glucoside, cyanidin-3-galactoside, petunidin-3-glucoside, pelargonidin-3-rutinoside, malvidin-3-glucoside, malvidin-3-galactoside, in blackberries they are cyanidin-3-glucoside and cyanidin-3-xyloside, in raspberries they are cyanidin-3-glucoside and cyanidin-3-rutinoside (Hafzan, Saw, Fadzilah, 2017). Different types of anthocyanins are present in fruit, in different quantities: in apples from 0-60 mg/100g fresh fruit, in blueberries from 300-698 mg/100g fresh mass, in blackberries from 82.5-325.9 mg/100g fresh fruit, in raspberries from 20-687 mg/100g.

Results presented in Table 1 are published in the literature and explain the quality of wild and domestic raspberries (Akimov, Koltsov, Zhbanova, Akimova 2021; Yu et al., 2022). As can be seen, raspberries are a rich source of minerals (especially potassium) and vitamins (especially Vitamin A and C).

Table 1. Nutritional composition of raspberries (Akimov, Koltsov, Zhbanova, Akimova 2021; Yu et al., 2022)

Composition		Vitamins (mg/100g)		Minerals (mg/100g)	
Dry matters (%)	7-11	<i>Vitamin C</i>	20	Ca	40
Carbohydrates (%)	8,8	<i>Thiamin B1</i>	0.02	Mg	22
Sugars (%)	3.5-5.5	<i>Riboflavin B2</i>	0.04	P	15
Sucrose (%)	0.7-3.0	<i>Niacin B3</i>	0.5	K	224
Total acids (%)	0.9-1.8	<i>Vitamin A(IE)</i>	90	Na	10
pH	3.0-3.7				
Proteins (g/100g)	0.7				
Lipids(g)	0.1				

Before the fermentation process began, the raspberries were crushed and turned into a puree. The chemical composition of the raspberry puree was analyzed and the results presented in Table 2 were obtained.

Table 2. Chemical composition of raspberry pulp

Fruit pulp	Soluble dry matter (g/100 mL)	Total acids (g/100 mL)	pH	Total sugars (g/100 mL)	Total phenolic compounds (mg/mL)
Raspberries	9,2±0,1	1,17±0,04	3,01	7,82±0,1	1,721 ±0,49

During the fermentation of raspberries into vinegar, a decrease in the content of total phenols and anthocyanins was determined. It is believed that the main reason is their adsorption on yeast cells or due to their condensation reactions with acetaldehyde (Aguiar, Menezes, Rogez, 2013). More precisely, the cells of spontaneously grown strains of *Saccharomyces* have a greater tendency to adsorb these molecules than inoculated strains (Coelho, Genisheva, Oliveira,

Teixeira, Domingues, 2017). Condensation reactions are the reason for the decrease in the content of aldehydes and anthocyanins during alcoholic fermentation. Losses of anthocyanins and total phenols are greater during acetic fermentation than during alcoholic fermentation. It has been noted that the production of vinegar in a semi-pilot plant ensures the production of vinegar with the highest content of phenols and antioxidant activity (Ubeda et al., 2013). The polysaccharides, phenolic compounds and proteins present in vinegar production and during aging undergo changes that include the formation of colored high-molecular fractions – melanoids (Masino, Chinnici, Bendini, Montevecchi, Antonelli, 2008). It has been established that aging increases the content of melanoids in vinegar and its reducing power, antiradical DPPH activity and radical scavenging potential. Data on antioxidant activity support the concept that melanoids formed during vinegar production may possess health-promoting activity (Capozzi et al., 2017).

The antioxidant capacity of raspberry fruit pulp was determined by the DPPH method. It was determined that raspberry puree has an antioxidant activity with a value of  $0.601 \pm 0.15$  mg/mL equivalent of Vitamin C. The lowest sugar content in raspberry samples was 13.33%. The temperature at which this fermentation took place reached a maximum of 26 °C, which is the optimal temperature for this type of fermentation (Ferreira, 2004). Namely, it is known that lower temperature is the cause of slower fermentation, but also obtaining a final product with better sensory characteristics and overall quality (Heikefelt, 2011), which is a desired and expected characteristic of fruit vinegars.

In the pulp of raspberries, the acid content gradually increases to 0.72 g/100 mL by the 10th day, and then the growth process is very slow and after 41 days it is only 0.84 g/100 mL. Namely, according to Takedhige and Ouchi (1995) yeast invertase is a significant factor in the regulation of osmolarity and the speed of fermentation. In the pulp of raspberries, the sucrose content decreases rapidly until the 17th day, after which the changes are very slow or insignificant until the 41st day (Bakir, Toydemir, Boyacioglu, Beekwilder, Capanoglu, 2016). The highest content of total phenols during the vinification of raspberry vinegar reached a value of (0.99 mg/ml). For raspberries in the first phase, a certain increase in the total antioxidant capacity is observed until the 8th day, and then on the 10th day it significantly decreases. In the further course of fermentation and after storage, it continuously increases.

Table 3. Chemical composition of vinegar of wild raspberry produced from spontaneous fermentation (without starter cultures)

Raspberry vinegar produced from spontaneous fermentation (without starter cultures)	
Dry matter (%)	3.0 ± 0.7
pH	2.9 ± 0.1
Total acids (g/L)	9.0 ± 0.8
Ethanol (% v/v)	4.24 ± 0.08
Total polyphenols	459.28 ± 15.28
Total anthocyanins	399.21±21.31
Antioxidant activity determined by DPPH radical (as equivalent of ascorbic acid mg/L)	0.49 ± 0.09

## CONCLUSION

This study evaluated the quality of vinegar from wild raspberries produced by spontaneous fermentation (without addition of starter yeasts). The results obtained from this study showed significant amounts of polyphenols (459.28 mg/L vinegar) and total anthocyanins (399.21 mg/L vinegar) in vinegar from wild raspberries. The presents of high level of natural antioxidants in wild raspberry vinegar produced by spontaneous fermentation was directly linked with high value of antioxidant potential determined by DPPH radical (0.49 mg/L as equivalent for Vitamin C).

**Note:** The manuscript was presented under the same title as a poster presentation at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot, June 26-28, 2025.

**Acknowledgements:** Research grant from Innovation and Technological Development Fund of Republic of North Macedonia is gratefully acknowledged.

## References:

Aguiar, A., Nascimento, R. A., Ferretti, L. P., Gonçalves, A. R. (2005). Determination of organic acids and ethanol in commercial vinegars. *Brazilian Journal of Food Technology*, 5(1), 51-56.

Aguiar, F., Menezes, V., Rogez, H. (2013). Spontaneous postharvest fermentation of açai (Euterpe oleracea) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 86, 294-299. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.07.015>

Akimov, M.Yu, Koltsov, V.A., Zhbanova, E.V, Akimova, O.M. (2021). Nutritional value of promising raspberry varieties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 640(2), 022078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/2/022078>.

Bakir, S., Toydemir, G., Boyacioglu, D., Beekwilder, J., Capanoglu, E. (2016). Fruit Antioxidants during Vinegar Processing: Changes in Content and in Vitro Bio-Accessibility. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(10), 1658. <https://doi.org/10.3390/ijms17101658>

Budak, H.N., Güzel-Seydim, Z. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of wine vinegars produced by two different techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 2021-2026. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4047>

Budak, H.N., Aykin, E., Seydim, A.C., Greene, A.K., Guzel-Seydim, Z.B. (2014). Functional properties of vinegar, Institute of Food Technologists. *Journal of Food Science*, 79(5), 757-762.

Cappozi, V., Fragasso, M.G., Romaniello, R., Berbegal, C., Russo, P., Spano, G. (2017). Spontaneous Food Fermentations and Potential Risks for Human Health. *Fermentation*, 49(3), <https://doi.org/10.3390/fermentation3040049>.

Cerezo, A.B., Tesfaye, W., Soria-Dias, M.E., Torija, M.J., Estibaliz, M., Garcia-Parrilla, M.K., Troncoso, A.M. (2010). Effect of wood on the phenolic profile and sensory properties of wine vinegars during ageing. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 175-186. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.08.008>

Chen, C.W., Ho, C.T. (1995). Antioxidant properties of polyphenols extracted from green and black teas. *Journal of Food Lipids*, 2(1), 35-46. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.1995.tb00028.x>

Chochevska, M., Jančovska Seniceva, E., Veličkovska, S.K., Naumova-Leŕia, G., Mirčeski, V., Rocha, J.M.F., Esatbeyoglu, T. (2021). Electrochemical Determination of Antioxidant Capacity of Traditional Homemade Fruit Vinegars Produced with Double Spontaneous Fermentation. *Microorganisms* 13, 9(9), 1946. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091946>

Coelho, E., Genisheva, Z., Oliveira, J.M., Teixeira, J.A., Domingues, L. (2017). Vinegar production from fruit concentrates: effect on volatile composition and antioxidant activity. *Journal of Food Science and Technology*, 54(12), 4112-4122. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2783-5>

Collins, B. (2014). *Making & Using Vinegar: Recipes That Celebrate Vinegar's Versatility*, Pownal, Vermont, USA, Storey Publishing, LLC.

Davalos, A., Bartolome, B., Gomez-Cordove, C. (2005). Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. *Food Chemistry*, 93, 325-330. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.030>

Dogaru, D.V., Hădărugă, N., Trașcă, T., Jianu, C., Jianu, I. (2009). Researches regarding the antioxidant capacity of some fruits vinegar. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 15(4), 506-510.

Ferreira, F. (2004). *Factors influencing the fermentation performance of commercial wine yeasts*. MSc Thesis, Stellenbosch, South Africa, Agricultural Science at Stellenbosch University.

Galvez, M.C., Barroso, C.G., Perez-Bustamante, J.A. (1994). Analysis of polyphenolic compounds of different vinegar samples. *Z Lebensm Unters Forsch*, 199, 29-31.

Garcia-Parrilla, M.C., Torija, M.J., Mas, A., Cerezo, A.B., Troncoso, A.M. (2017). Vinegars and Other Fermented Condiments. *Fermented Foods in Health and Disease Prevention*, 25, 577-591. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802309-9.00025-X>

Gullo, M., Giudici, P. (2008). Acetic acid bacteria in traditional balsamic vinegar: Phenotypic traits relevant for starter cultures selection. *International Journal of Food Microbiology*, 125, 46-53 <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.11.076>

Hafzan, Y., Saw, J.W., Fadzilah, I. (2017). Physicochemical properties, total phenolic content, and antioxidant capacity of homemade and commercial date (*Phoenix dactylifera L.*) vinegar. *International Food Research Journal*, 24(6), 2557-2562.

Heikefelt, C. (2011). *Chemical and sensory analyses of juice, cider and vinegar produced from different apple cultivars*, Almas Allé 8, 750 07 Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences.

Hidalgo, C., Estibaliz, M., Cerezo, A.B., Jesús, M. (2010). Technological process for persimmon and strawberry vinegars. *International Journal of Wine Research*, 2, 55-61. <https://doi.org/10.2147/IJWR.S8741>

Lee, L. and R. E. Wrolstad (2004). Extraction of Anthocyanins from blueberry processing waste. *Journal of Food Chemistry and Toxicology*, 69, 71-77. <https://doi.org/10.1007/s12161-021-02056-7>

Masino, F., Chinnici, F., Bendini, A., Montevecchi, G., Antonelli, A. (2008). A study on relationships among chemical, physical, and qualitative assessment in traditional balsamic vinegar. *Food Chemistry*, 106, 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.069>

Matloob, M.H. (2014). Zahadi date vinegar: Production and characterization. *American Journal of Food Technology*, 9(5), 231-245. <https://doi.org/10.3923/ajft.2014.231.245>

Nour

Pichler, A., (2011). *Utečaj dodataka i skladištenja na kvalitetu, reološka i termofizikalna svojstva paste od maline*. Doktorski rad. Osijek, Hrvatska, Prehrambeno-tehnološki Fakultet.

Silva, V., Mehrpour, G., Soares, V., Santo, D., Nunes, P., Quintas, C. (2024). Quality and biological properties of vinegar processed from non-valorized fruits in Southern Portugal. *Future Foods*, 9, <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100337>.

Takehige, K., Ouchi, K. (1995). Effect of yeast invertase on ethanol production in molasses. *Journal of Fermentation and Bioengineering*, 79(5), 513-515. [https://doi.org/10.1016/0922-338X\(95\)91274-9](https://doi.org/10.1016/0922-338X(95)91274-9)

Tagliazucchi, D., Verzelloni, E., Conte, A. (2008). Antioxidant properties of traditional balsamic vinegar and boiled must model systems. *European Food Research Technology*, 227, 835–843. <https://doi.org/10.1007/s00217-007-0794-6>

Tesfaye, W., Morales, M.L., Garcia-Parrilla, M.C., Troncoso, M.A. (2002). Evolution of phenolic compounds during an experimental aging in wood of Sherry vinegar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(24), 7053-7061. <https://doi.org/10.1021/jf020602x>

Ubeda, C., Callejon, R.M., Hidalgo, C., Torija, M.J., Troncoso, A.M., Morales, M.L. (2013). Employment of different processes for the production of strawberry vinegars: Effects on antioxidant activity, total phenols and monomeric anthocyanins. *Food Science and Technology*, 52, 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.04.021>

Verzelloni, E., Tagliazucchi, D., Conte, A. (2007). Relationship between the antioxidant properties and the phenolic and flavonoid content in traditional balsamic vinegar. *Food Chemistry*, 105(2), 564-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.014>.

Vikas Bhat, S., Akhtar, R., Amin, T. (2014). An Overview on the Biological Production of Vinegar. *International Journal of Fermented Foods*, 3(2), 139-155. <https://doi.org/10.5958/2321-712X.2014.01315.5>

Wildenrad, H.L., Singleton, V.L. (1974). The production of aldehydes as a result of oxidation of polyphenolic compounds and its relation to wine aging. *American Journal of Enology and Viticulture*, 25, 119-124. <https://doi.org/10.5344/ajev.1974.25.2.119>

Yu, Y., Yang, G., Sun, L., Song, X., Bao, Y., Luo, T., Wang J. (2022). Comprehensive Evaluation of 24 Red Raspberry Varieties in Northeast China Based on Nutrition and Taste. *Foods*. 11(20), 3232. doi: 10.3390/foods11203232.

## **Дивите малини од Република Северна Македонија како скапоцена суровина за производство на лековити оцети**

**Сања Костадиновиќ Величковска<sup>1</sup>, Даниела Тодевска<sup>1</sup>, Фиданка Илиева<sup>1</sup>, Маја  
Чочевска<sup>2</sup>, Елизабета Јанчовска Сеничева<sup>3</sup>, Билјана Бауер<sup>4</sup>**

Сања Костадиновиќ Величковска<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-2402-3306>), Даниела Тодевска<sup>1</sup>  
(<https://orcid.org/0000-0001-6045-4184>), Фиданка Илиева<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-5017-0663>), Елизабета  
Јанчовска Сеничева<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0009-0006-3343-515X>), Маја Чочевска<sup>3</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-8720-342X>), Билјана Бауер<sup>4</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3574-2023>)

<sup>1</sup>Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, 2000 Штип, Република Северна  
Македонија

<sup>2</sup>Агенција за храна и ветеринарство, 3та Македонска бригада бр 20, 1000 Скопје,  
Република Северна Македонија

<sup>3</sup>Факултет за медицински науки, Универзитет „Гоце Делчев“, 2000 Штип, Република  
Северна Македонија

<sup>4</sup>Институт по фармакогнозија, Фармацевтски факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј,  
Мајка Тереза 47, 1000 Скопје, Република Македонија

**\*Автор за кореспонденција:** Сања Костадиновиќ Величковска, <sup>1</sup>Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, 2000 Штип, Република Северна Македонија. Tel.: +38975390707, e-mail: [sanja.kostadinovik@ugd.edu.mk](mailto:sanja.kostadinovik@ugd.edu.mk)

**Апстракт:** Лековитиот потенцијал на дивите малини од регионот на Северна Македонија беше испитан преку ферментација и производство на лековити оцети. За производство на домашен оцет, дивите малини беа собрани од шумскиот регион Берово и Робово, Република Северна Македонија. Свежите диви малини беа селектирани, измени, сушени и иситнети. Околу 1400 г диви малини беа подложени на процес на мацерација во период од 1-3 минути. Во овој период, беше извршен процесот на екстракција на природни антиоксиданси како полифеноли (антоцианини, танини, проантоцијанидини), како и органски киселини, витамин Ц и други природни антиоксиданси. Пирето од малини потоа беше дистрибуирано во стаклени садови од 5-6 литри и беа додадени 4,8 литри вода и 500 г сахароза. Процесот на ферментација беше спроведен на собна температура, помеѓу 21 и 26°C, во временски период од 41 ден во отсуство на starter култури како квасци и бактерии на оцетна киселина. Откако заврши оцетната ферментација (41 ден), експерименталните оцети беа филтрирани, пастеризирани (15 мин на 80°C) и префрлени, под асептични услови, во стаклени херметички садови од 100 mL за да се намали ризикот од микробиолошка контаминација. Резултатите добиени од евалуацијата на оцетот од диви малини покажаа значителни количества на полифеноли (459,28 mg/L оцет) и вкупни антоцијанини (399,21 mg/L оцет). Присуството на високо ниво на природни антиоксиданси во оцетот од диви малини произведен со спонтанa ферментација беше директно поврзано со високата вредност на антиоксидантниот потенцијал определен со DPPH радикал (0,49 mg/L како еквивалент за витамин C).

**Клучни зборови:** диви малини, спонтанa ферментација, лековити оцети, вкупни полифеноли, вкупни антоцијани, антиоксидативен потенцијал, DPPH тест

## ВОВЕД

Со нативната ферментација на виното е добиен првиот оцет, уште пред речиси 10.000 години. Од тогаш потекнува и неговото име „vinegar“, кое произлегува од

францускиот збор „vinaigre“ што значи „кисело вино“. Откако луѓето ги запознале својствата на оцетот неговото производство се раширило ширум светот. Историјата на оцетот и неговата примена може да се следи низ векови, низ разните епохи и цивилизации. Најраните сознанија за употребата на оцетот датираат од пред повеќе од 10.000 години. Ароматизиран оцет бил произведуван и продаван како комерцијален производ уште пред 5.000 години, имено Вавилонците произведувале и продавале оцети ароматизирани со овошје, со вкус на мед и малт се до 6. век. Референци од Стариот завет и од Хипократ укажуваат дека оцетот е користен во медицински цели за зацелување на рани. Спред Sung Tse кој развојот на судската медицина во 10 век, им ја припишува на Кинезите употребувал сулфур и оцет како средство за миење на рацете со цел да се спречи инфекција. Во САД во 18. век лекарите го користеле оцетот за третирање на повеќе заболувања вклучувајќи труење со бршлен, болки во грлото, стомачни болки, висока температура и едема. Оцетот неколку пати се споменува и во Библијата, а постои и англиска верзија на Библијата позната како Библија на оцетот.

Имено во 1717 год. издавачката куќа Кларендион Прес од Оксфорд пуштила во продажба ново издание на Библијата во која наместо зборот „vineyard“ (лозје-на англиски), бил искористен зборот „vinegar“ (оцет-на англиски) поради што оваа Библија била наречена Библија на оцетот. Во 1778 Durande го концентрирал оцетот за да добие глацијална оцетна киселина, а во 1814 год Berzelios развил постапка за анализа на оцетната киселина. Во 1823 год. Schutzenbuch ја развил постапката за добивање оцет позната како генератор процес кој овозможува оцетот да се добие за 2-7 дена. Во 1955 год. Нгомаќа развил постапка за добивање оцет наречена субмерзна ацетификација која користи подобрена аерација и мешање со цел брзо да се добие оцет (Budak, Aykin, Seydim, Greene, Guzel-Seydim, 2014).

Производството на оцет во Франција започнало во 16. век кога од грозје бил произведен оцет за домашна потрошувачка, но и за извоз, а во Англија оцет бил добиен од слад и пиво, од каде производството се проширило во повеќе земји низ светот.

Иако за оцетот долго се сметало дека е ферментиран производ со понизок квалитет од останатите ферментирани производи сепак тој го нашол своето место првенствено како додаток за конзервирање на храна, а во некои земји и како здрав пијалак (Gullo & Giudici, 2008).

Овошните оцети кај нас и во светот заземаат посебно место во трендот на здравата исхрана. Тие поседуваат пријатни вкусови, примамливи бои и ароми, и содржат низа хранливи материи кои преминале во нив во текот на преработката на овошјето до оцет, поради што денес се едни од најчесто конзумираните производи во секојдневната и диететска исхрана. Нивните карактеристични особини се одговорни за низата здравствените бенефити кои ги поседуваат и се смета дека придонесуваат во превенцијата на разни заболувања на современиот човек.

Производството на оцет во домашни услови се изведува по традиционални постапки во мали количества. Но, се смета дека добиениот оцет е со подобар квалитет во споредба со белиот индустриски оцет добиен по синтетски пат и комерцијалните овошни оцети, затоа што при неговото производство, кое е спонтан процес, не се користени никакви дополнителни состојки освен основната суровина, овошна пулпа или концентриран природен овошен сок. Друга предност на овошните оцети добиени по традиционална постапка е и тоа дека тие може да бидат произведувани од органски одгледано овошје, што обезбедува еден посебен квалитет и здрав производ. Истражувањата во светски рамки, покажале дека оцети добиени од природен овошен сок или друга ферментабилна суровина избобилуваат со квалитетни нутритивни состојки (Matloob, 2014).

Оцетот е ферментиран производ од овошје кој содржи вода, оцетна киселина од 5 до 20%, мали количини на аминокиселини, шеќери, алкохоли и органски киселини, како и значителни количини на витамин Ц и полифеноли како природни антиоксиданси. Количината на полифеноли се зголемува за време на процесот на ацетификација на стареењето на оцетот (Aguilar, Nascimento, Ferretti, Gonçalves, 2005; Chochevska et al., 2021; Dogaru, Hădărugă, Trașcă, Jianu, C., Jianu, I., 2009; Garcia-Parrilla, Torija, Mas, Cerezo, Troncoso, 2017; Tesfaye, Morales, Garcia-Parrilla, Troncoso, 2002; Vikas Bhat, Akhtar, Amin 2014). Аромата и вкусот на различните оцети се главно последица на традиционалниот метод на производство на оцет, базиран на бавна ацетификација и стареење во дабови буриња (Budak et al., 2014; Cerezo et al., 2010; Hidalgo, Estibaliz, Cerezo, Jesús, 2010). Една од најкористените традиционални процедури за производство на оцет е методот Орлеанс, кој најчесто се изведува дома со употреба на поголема количина овошје, што резултира со висококвалитетни оцети (Collins, 2014).

Значајни истражувачки напори се фокусирани на антиоксидантниот капацитет на традиционалните и комерцијалните оцети како што се јаболков, овошен и балсамико, вински и гроздов оцет како најконзумирани глобално (Budak & Güzel-Seydim, 2010; Davalos, Bartolome, Gomez-Cordove, 2005; Dogaru et al., 2009; Galvez, Barroso, Perez-Bustamante, 1994; Heikefelt, 2011; Silva et al., 2024; Tagliazucchi, Verzelloni, Conte, 2008).

Главната цел на оваа студија беше производство на висококвалитетни малинови оцети со спонтана ферментација и без додавање на какви било стартер култури. Квалитетот на произведениот оцет беше испитан со определување на физичко-хемиски параметри (рН, сува материја, вкупни киселини и алкохол) како и определување на вкупни полифеноли, антоцијани и антиоксидативна активност определена со DPPH радикал (изразен како еквивалент на аскорбинска киселина).

## МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

### Хемикалии и реагенси

ABTS (2,2'-азино-бис (3-етилбензотиазолин-6-сулфонска киселина), оцетна киселина, калиум хлорид (KCl), амониум персулфат ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>), α-токоферол, тролокс (6-хидрокси-2,5,7,8-тетраметилхроман-2-карбоксилна киселина), аскорбинска киселина и гална киселина беа добиени од Sigma, Fluka и Merck. Основните раствори беа подготвени во вода и складирани на 4°C, заштитени од дневна светлина. Водните раствори беа соодветно разредени со двојно дестилирана вода пред да се користат како работни раствори.

### Берба и селекција на растителен материјал

Испитан е домашен оцет од малина (*Rubus idaeus*), произведен со спонтана ферментација. Малините беа собрани од регионот на Берово, источниот регион на Северна Македонија, за време на сезоната на берба (август, септември и октомври 2024. година). Мострите за анализи беа избрани за време на периодот на алкохолна и оцетна ферментација, т.е., во текот на 2-ри, 4-ти, 6-ти, 8-ми, 10-ти, 24-ти, 31-ви и 41-ви ден од

ферментацијата и по 2 месеци; сите примероци беа чувани во затворени стерилни шишиња на  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Пред анализата, примероците беа чувани на собна температура, центрифугирани и филтрирани.

### Производство на овошен оцет од диви малини

Домашниот оцет од малина беше произведен со спонтана ферментација во стаклени буриња со вкупен волумен од 5 до 6 литри. Процесот на ферментација беше спроведен на собна температура од  $21 - 26\text{ }^{\circ}\text{C}$  во временски период од 41 ден, со исклучок на starter културите и квасците за брза ферментација. Спонтаната ферментација вклучува алкохолна ферментација во траење од 24 дена и спонтана оцетна ферментација, каде што бактериите на оцетна киселина произведуваат оцетна киселина, на темно, од 24-ти до 41-ви ден. Откако беше завршена оцетната ферментација, оцетите беа филтрирани, пастеризирани во период од 20 минути. на  $72\text{ }^{\circ}\text{C}$  и префрлени во херметички затворени садови за да се намали ризикот од расипување (слика 1).



Слика 1. Производство и анализи на оцет од диви малини

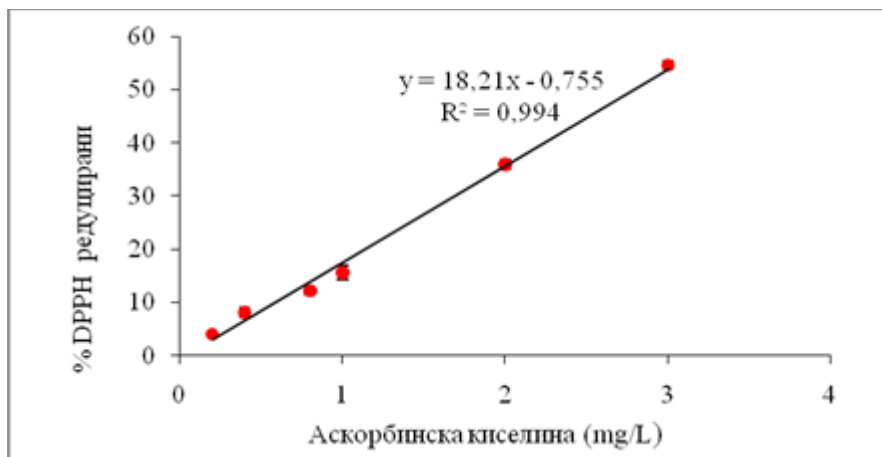
### Методи

Содржината на алкохол во примероците од оцет од малина беше определена со употреба на кондензатор Liebig според официјалниот метод 942,06 на АОАС. Оцетната киселина, како главна органска киселина, беше определена со титрација според методот АОАС (Официјални методи на анализа на АОАС), 1980, XIII-то издание, 30,071. За титрациона киселост (ТА), 10 mL од примерокот беше разредена со 20 mL дестилирана вода и беа додадени 2-3 капки индикатор фенолфталеин. Киселините беа титрирани со 0,1

M NaOH. Формулата за пресметување на вкупната киселина (%) е како што следува: %ТА(Оцетна киселина) = (1 M сол. од NaOH · 0,6 / вол. од примерокот (ml)) x 100. Вкупните киселини беа изразени како g/L и беа пресметани со користење на факторот за оцетна киселина 0,06. Содржината на растворлива сува материја беше определена со рефрактометар (OIR тип 32/930050-Бугарија). Варијацијата на рН вредноста на НМВ за време на процесот на ферментација беше измерена со рН метар SCHOTT LAB 850 модел. Вкупните полифеноли (TPs) беа проценети со редукција на реагенсот Фолин-Чиокалтеу до сини пигменти предизвикани од феноли во алкален раствор. Концентрациите на вкупните полифеноли беа определени со користење на калибрациска крива како (+)-катехин во mg kg<sup>-1</sup> тежина на свежи бобинки (FW) (Wildenradt & Singleton, 1974). Вкупните антоцијанини (ТА) беа определени врз основа на максималната апсорпција во видливиот опсег (536–542 nm). Тие беа квантифицирани во mg kg<sup>-1</sup> FW на грозје, претпоставувајќи просечна апсорпција на мешавината од малини (просечна MW = 500 Da, ε = 18 800 M<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup> во раствор од етан:вода:HCl 70:30:1) (Lee et al., 2004).

#### **DPPH тест за определување на антиоксидативна активност на оцет од малина**

Методот Chen и Ho (1995) беше користен со мали модификации за да се утврди капацитетот на DPPH за отстранување на слободни радикали од урминиот оцет. Накратко, 0,2 ml од примерокот беше додаден во 3,8 ml раствор од етанол на DPPH радикал (0,1 mM). Смесата беше оставена да отстои 30 минути во темница откако добро се мешаше со вртложен воздух 1 минута. Апсорпцијата на примерокот (А примерок) беше определена во однос на стандардни растворени од аскорбинска киселина (витамин Ц) на UV 160 спектрофотометар на 517 nm (слика 2).



Слика 2. Калибрациона крива на DPPH радикалот со аскорбинска киселина како стандард

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Аромата на дивите малини е поизразена од некои култивирани видови малини. Ова се должи на присуството на киселината 3-метил-3-бутаноична киселина, која е присутна само кај дивите сорти малини (Pichler, 2011). Минералите се важни кофактори за ензимската активност, за регулирање на алкалноста во клетките и надвор од клетките, го стимулираат формирањето на крвни клетки, го регулираат крвниот притисок и спречуваат атеросклероза и манифестираат голем број други важни физиолошки функции (Verzelloni, Tagliazucchi, Conte, 2007). Плодот од бобинката соодветно има црвена, розово-виолетова, виолетова и виолетово-сина боја, што се должи на присуството на антоцијанини. Главните антоцијанини во боровинките се: делфинидин 3-глукозид, делфинидин-3-галактозид, цијанидин-3-глукозид, цијанидин-3-галактозид, петунидин-3-глукозид, пеларгонидин-3-рутинозид, малвидин-3-глукозид, малвидин-3-галактозид, кај капините тоа се цијанидин-3-глукозид и цијанидин-3-ксилозид, кај малините тоа се цијанидин-3-глукозид и цијанидин-3-рутинозид (Hafzan, Saw, Fadzilah, 2017). Различни видови антоцијанини се присутни во овошјето, во различни количини: кај јаболката од 0-60 mg/100 g свежо овошје, кај боровинките од 300-698 mg/100 g свежа маса, кај капините од 82,5-325,9 mg/100 g свежо овошје, кај малините од 20-687 mg/100 g.

Во табелата 1 се презентирани резултатите публикувани во литературата за квалитетот на дивите и питомите капини (Akimov, Koltsov, Zhbanova, Akimova 2021; Yu et

al., 2022). Како што може да се забележи, малините се богат извор на минерали (посебно калиум) и витамини (посебно витамин А и Ц).

Табела 1. Нутритивен состав на малини (Akimov, Koltsov, Zhbanova, Akimova 2021; Yu et al., 2022)

Состав		Витамини (mg/100g)		Минерали (mg/100g)	
Сува маса (%)	7-11	Витамин С	20	Са	40
Јаглехидрати (%)	8,8	Тиамин В1	0,02	Мg	22
Шеќери (%)	3,5-5,5	Рибофлавин В2	0,04	Р	15
Сахароза (%)	0,7-3,0	Ниацин В3	0,5	К	224
Киселини (%)	0,9-1,8	Витамин А(ИЕ)	90	Na	10
рН	3,0-3,7				
Протеини (g/100g)	0,7				
Липиди(g)	0,1				

Пред да започне процесот на ферментација, малините се згмечени и претворени во пире. Анализирани се хемискиот состав на пирето од малините и добиени се резултатите презентирани во табела 2.

Табела 2. Хемиски состав на пулпа од дива малина

Овошна пулпа	Растворлива сува маса (g/100 mL)	Вкупни киселини (g/100 mL)	рН	Вкупни шеќери (g/100 mL)	Вкупни феноли (mg/mL)
Малини	9,2±0,1	1,17±0,04	3,01	7,82±0,1	1,721 ±0,49

Во текот на ферментацијата на малините до оцет утврдено е намалување на содржната на вкупни феноли и антоцијани. Се смета дека главната причина е нивната адсорпција на квасочните клетки или поради нивни реакции на кондензација со ацеталдехидот (Aguiar, Menezes, Rogez, 2013). Попрецизно, дека клетките на спонтано развиените соеви на *Sacharomyces* имаат поголема тенденција да ги адсорбираат овие молекули отколку инокулираните соеви (Coelho, Genisheva, Oliveira, Teixeira, Domingues, 2017). Реакциите на кондензација се причина за намалување на содржината на алдехидите и антоцијаните при алкохолната ферментација. Загубите на антоцијаните и вкупните феноли се поголеми при оцетната ферментација одколку при алкохолната. Забележано е дека производството на оцет во полу-пиот постројка обезбедува добивање на оцет со највисока содржин на феноли и антиоксидативна активност (Ubeda et al., 2013).

Присутните полисахариди, фенолни соединенија и протеини при добивањето на оцетот и во текот на стареењето претрпуваат промени кои вклучуваат добивање на обоени високомолекуларни фракции–меланоиди (Masino, Chinnici, Bendini, Monteverchi, Antonelli, 2008). Утврдено е дека со стареењето се зголемува содржината на меланоиди во оцетот и неговата редуктивна моќ, антирадикалната DPPH активност и потенцијалот за ловење радикали. Податоците за антиоксидативната активност го поткрепуваат концептот дека формираните меланоиди во текот на добивањето на оцетот можеби поседуваат активност која го потпомага здравјето (Carozzi et al., 2017).

Антиоксидативниот капацитет на овошните пулпа од малина е одреден со DPPH метод. Утврдено е дека пирето од малина има антиоксидативна активност со вредност од  $0,601 \pm 0,15$  mg/mL еквивалент на витамин Ц. Најниска содржина на шеќери во примероците од малини изнесуваше 13,33%. Температурата при која се одвиваше оваа ферментација достигна најмногу 26 °C, што претставува оптимална температура за овој вид ферментации (Ferreira, 2004). Имено, познато е дека пониската температура е причина за побавна ферментација, но и добивање на краен производ со подобри сензорни карактеристики и севкупен квалитет (Heikefelt, 2011), што е посакувана и очекувана карактеристика на овошните оцети.

Во пулпата на малините до 10-тиот ден постепено се зголемува содржината на киселини до 0,72 g/100 mL, а потоа процесот на пораст е многу спор и по 41 ден таа изнесува само 0,84 g/100 mL. Имено според Tackedhige и Ouchi (1995) квасочната инвертаза е значаен фактор во регулацијата на осмоларноста и брзината на ферментацијата. Во пулпата од малините содржината на сахароза се намалува брзо до 17-тиот по што до 41-от ден промените се многу спори или незначителни (Masino, Chinnici, Bendini, Monteverchi, Antonelli, 2008). Најголема содржина на вкупни феноли во текот на винификација на оцетот од малини достигна вредност од (0,99 mg/ml). За малините во првата фаза се забележува извесно зголемување на вкупниот антиоксидативен капацитет до 8-от ден, за потоа на 10-от ден значително да се намали. Во понатамошниот тек на ферментацијата и по складирањето континуирано се зголемува.

Табела 3. Хемиски состав на оцет од диви малини добиен со спонтана ферментација

Оцет од диви малини	
Сува материја (%)	3.0 ± 0.7
pH	2.9 ± 0.1
Вкупни киселини (g/L)	9.0 ± 0.8
Етанол (% v/v)	4.24 ± 0.08
Вкупни полифеноли	459.28 ± 15.28
Вкупни антоцијани	399.21±21.31
Антиоксидативна активност определена со DPPH радикал (изразена како еквивалент на аскорбинска киселина)	0.49 ± 0.09

## ЗАКЛУЧОК

Во овој научен труд е проучуван квалитетот на оцет од диви малини произведен со спонтана ферментација (без употреба на стартер култури). Резултатите добиени од овој труд потенцираат значително количество на полифеноли (459,28 mg/L vinegar) и вкупни антоцијани (399,21 mg/L vinegar) во оцетот од диви малини. Најголемо количество на природни антиоксиданти од кашата од диви малини се екстрахира и поминува во оцетите. Ова високо количество на природни антиоксиданти во оцетот од диви малини е силно корелирано со висок антиоксидативен потенцијал определен со DPPH радикал (0,49 mg/L изразен како еквивалент на витамин Ц).

**Напомена:** Ракописот беше презентираан под ист наслов како презентација на научната конференција „Трета конференција за лековити и диворастечки јадливи растенија“ во градот Пирот, од 26 до 28 јуни 2025 година.

**Благодарност:** Со овој научен труд искажуваме благодарност до Фондот за иновации и технолошки развој на Република Северна Македонија за финансирање на истражувањето.

Примљено / Received on 27. 04. 2025.

Ревидирано / Revised on 06. 05. 2025.

Прихваћено / Accepted on 19. 05. 2025.



Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 135-150

УДК: (398 : 582) + 582.998.16(497.11)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.135I>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад

original paper

## **The scent of tradition: an ethnobotanical Story of chamomile in the Niš District**

**Jovana D. Ickovski<sup>1</sup>, Slobodan A. Ćirić<sup>1\*</sup>, Katarina D. Stepić<sup>1</sup>, Radomir B. Ljupković<sup>1</sup>, Aleksandra S. Đorđević<sup>1</sup>, Marija S. Marković<sup>2</sup>, Vesna P. Stankov Jovanović<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jovana D. Ickovski (<https://orcid.org/0000-0002-3407-6498>), Slobodan A. Ćirić\* (<https://orcid.org/0000-0002-6285-3127>), Katarina D. Stepić (<https://orcid.org/0000-0003-2327-1228>), Radomir B. Ljupković (<https://orcid.org/0000-0002-5828-1816>), Aleksandra S. Đorđević (<https://orcid.org/0000-0002-9235-9306>), Vesna P. Stankov Jovanović (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>),

<sup>2</sup> Marija S. Marković (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>)

<sup>1</sup>University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, 18000 Niš, Serbia

<sup>2</sup>Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Serbia

\*Corresponding author: Slobodan A. Ćirić, Tel.: + 38118533015, e-mail:

[slobodan.ciric@pmf.edu.rs](mailto:slobodan.ciric@pmf.edu.rs)

**Abstract:** *Matricaria chamomilla* L., commonly known by the name chamomile, as one of the most valued medicinal plants in traditional European herbal medicine was used as inspiration for this study. The aim was to investigate the ethnobotanical relevance and contemporary use of chamomile in the district of Niš in southeastern Serbia. Through field research conducted in both rural and urban communities, data were collected via online surveys with the residents of the mentioned district, focusing on traditional knowledge, methods of preparation, and medicinal usage. The results show that *M. chamomilla* is predominantly used as a mild sedative (15%), for digestive ailments (25%), respiratory conditions (50%), and for dermatological problems (30%). The most frequently used preparation is a water-based infusion,

followed by topical applications of extracts. The plant is primarily collected from wild populations or it might be cultivated in home gardens, indicating both economic and cultural value. Knowledge is mainly passed down through oral tradition, especially among older female members of the local community. This research highlights the enduring role of *M. chamomilla* in local health practices and the need to preserve ethnobotanical heritage despite rapid modernization. The study contributes to the broader understanding of plant-based knowledge systems in the Balkans and supports further exploration into the pharmacological potential of chamomile derived from this region.

**Keywords:** ethnobotany, chamomile (*Matricaria chamomilla*), traditional medicine, Niš District, medicinal use

## INTRODUCTION

Chamomile is one of the oldest, most widely used and well documented medicinal plants in the world and has been recommended for a variety of healing applications (Astin, Pelletier, Marie, Haskell, 2000). It is an annual or perennial plant belonging to the family Asteraceae, native to temperate regions of Asia and Europe, and cultivated worldwide for its high medicinal, cosmetics and food value (Wan, Song, Xu, Xiao, Miao, 2019).

The hollow, bright gold cones of the flowers are packed with disc or tubular florets and are ringed with about fifteen white ray or ligulate florets, widely represented by two known varieties viz. German chamomile (*Matricaria chamomilla*) and Roman chamomile (*Chamaemelum nobile*) (Hansen & Christensen, 2000). The roots are thin, spindle-shaped and grow straight. The stems can grow to 10-80 cm. The leaves are long, narrow and pinnate, with fissures. The head is about 10–30 mm in diameter (Liu et al., 2018; Singh, Khanam, Misra, Srivastava, 2011).

Chamomile contains flavonoids, coumarins, essential oils, terpenes, sterols, organic acids, and polysaccharides, among other compounds. Having a wide array of compounds, chamomile exhibits various pharmacological activities such as anticancer, anti-infective, anti-inflammatory, antioxidant, hypoglycaemic, hypotensive, hypolipidaemic, antiallergic, antidepressant, neuroprotective effects, and others (Fen, 2021; Singh et al., 2011; Ubessi et al., 2019; Wan et al., 2019; Zhao, 2018).

The most common traditional uses of chamomile are listed in Table 1 as well as the pharmacological confirmations of these traditional applications.

Table 1. Traditional use and pharmacological studies as confirmation

<b>Traditional use</b>	<b>Form of use</b>	<b>Reference</b>	<b>Pharmacological study</b>
Cold	Infusion	Srivastava, Shankar and Gupta (2010)	McKayy and Blumberg (2006)
Calming	Infusion	McKay and Blumberg (2006)	Amsterdam et al. (2009)
Stomach discomfort	Infusion	Kroll and Cordes (2006)	Agah et al. (2015)
Skin condition	Compress	Melnyk, Nyczka, Piwowarski and Granica (2024)	Wang et al. (2021)
Eye Irritation/Conjunctivitis	Compress	Subiza et al. (1990)	Bigagli, Cinci, D’Ambrosio, and Luceri (2017)

## MATERIALS AND METHODS

This ethnobotanical research on the traditional use of chamomile (*M. chamomilla*) was conducted through an online survey at the end of 2024. The survey was distributed to residents of the Niš district in southeastern Serbia, aiming to collect data on how chamomile is traditionally used within the local community. A total of 47 participants completed the questionnaire. Informed consent was obtained from all participants prior to data collection, in line with ethnobotanical research ethics. The snowball sampling method was used to recruit participants and the study protocol was approved by the scientific project Ethno-Pharmacological Study of the Region of southeastern Serbia, O-02-17, supported by the Serbian Academy of Sciences and Arts. The survey consisted of structured questions focusing on three main aspects, such as which parts of the plant are used (flower and/or the aerial part), the forms in which chamomile is prepared and applied (infusion, tincture, essential oil and/or compress), and the type of health conditions for which chamomile is traditionally used. The collected data were analyzed using descriptive statistics (frequencies and percentages) and presented in tabular and graphical form. Relevant scientific literature was reviewed to support and compare the traditional uses with pharmacological evidence.

## RESULTS AND DISCUSSION

The obtained results provide a structured overview of the traditional use of *M. chamomilla* among inhabitants of the Niš district. Reported data on plant parts used, preparation forms, and therapeutic indications are analyzed and contextualized through comparison with pharmacologically validated sources. It is important to emphasize that the respondents had the opportunity to give several different answers, they were not obliged to give only one answer.

The results indicate that *M. chamomilla* is most commonly used for the treatment of respiratory problems (10 reports), followed by dermatological conditions (6 reports), stomach disorders (5 reports), and for calming purposes (3 reports). The high number of reports related to respiratory use suggests its prominent role in traditional applications, particularly in addressing respiratory tract conditions (Table 2).

Table 2. Traditional applications of *M. chamomilla* reported by the survey respondents

<b>Application</b>	<b>Number of reports</b>
Calming	3
Stomach disorders	5
Respiratory problems	10
Dermatological problems	6

The percentages of participants from the Niš district who reported using *M. chamomilla* for specific health-related indications are shown in Figure 1. This distribution reflects the perceived therapeutic value of *M. chamomilla* among local respondents, particularly in the treatment of respiratory and dermatological-related conditions.

These findings are consistent with an increasing number of pharmacological studies that support the therapeutic potential of *M. chamomilla* across various indications (Agah et al., 2015; Amsterdam et al., 2019; Bigagli et al., 2017; Wang et al., 2021). Therefore, we can say that the pharmaceutical industry has also recognized chamomile as a good starting material for its research.

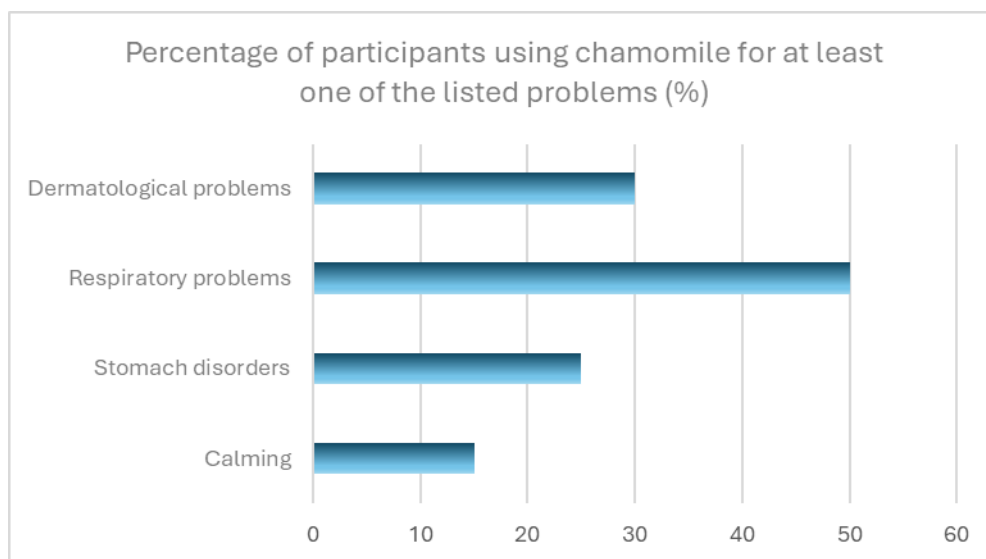


Figure 1. Percentage of participants using chamomile for at least one listed problem (%)

Another important question was in what form respondents most often use chamomile. As well as the question of the traditional use of chamomile, the respondents had the opportunity to give several different answers, not only one. It should be noted that the vast majority of participants who indicated regular use of chamomile identified as female. The results from the Niš district are given in Table 3, indicating that infusion is the predominant form in which *M. chamomilla* is traditionally used, reported by 20 participants. Other forms of application were significantly less frequent, including compresses (10%), tinctures and essential oil (5% each). The overwhelming preference for infusion suggests its central role in traditional preparation methods, likely due to its accessibility, simplicity, and established efficacy in treating a variety of conditions. Furthermore, 80% of the respondents used the flower to prepare the chamomile preparation, while 35% of the respondents pointed out that they use the aerial part of the plant.

Table 3. Reported forms of application of *M. chamomilla* among survey participants from the Niš District

Application form	Number of reports
Infusion	20
Compress	2
Tincture	1
Essential oil	1

The predominance of infusion as the primary form of *M. chamomilla* use in the Niš district is consistent with ethnobotanical and pharmacological literature. Traditional applications such as the treatment of colds, calming effects, and relief of stomach discomfort are most commonly associated with chamomile infusion, as documented by Srivastava et al. (2010), McKay and Blumberg (2006), and Kroll and Codes (2006). These uses are further supported by pharmacological evidence demonstrating anti-inflammatory, anxiolytic, and gastroprotective effects (Agah et al., 2015; Amsterdam et al., 2009; McKay and Blumberg, 2006).

Although less frequently reported in the local survey, the use of chamomile as a compress for skin conditions also aligns with traditional practices and is substantiated by pharmacological studies confirming its dermatological efficacy (Melnik et al., 2024; Wang et al., 2021). This convergence of local knowledge and biomedical evidence underscores the validity of chamomile's traditional applications and highlights infusion as a particularly well-preserved and pharmacologically supported form of use.

These findings emphasize the importance of conducting ethnobotanical research, as traditional uses of *M. chamomilla* are increasingly supported by pharmacological evidence. Given its wide range of therapeutic benefits, chamomile remains a valuable medicinal plant with significant potential for both traditional and evidence-based healthcare systems.

## CONCLUSION

This study confirms the enduring importance of *M. chamomilla* L. in the traditional medicinal practices of the Niš district in southeastern Serbia. Chamomile remains widely used for respiratory issues, digestive problems, skin inflammations, and as a mild sedative, with a strong preference for infusions made from the plant's flowers. The findings emphasize the continued reliance on traditional knowledge that was passed down orally from generation to generation, especially among the older female population of the community. The persistence of traditional practices reflects not only the cultural and economic value of chamomile but also its potential in future pharmacological research. By documenting these uses, the study contributes to the preservation of ethnobotanical heritage and underscores the need for further investigation into region-specific medicinal plants in the Balkans.

**Note:** The manuscript was presented under the same title as a poster presentation at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot, June 26-28, 2025.

**Acknowledgements:** This research is part of the project "Ethnopharmacological Study of the Region of Southeastern Serbia", O-02-17, supported by the Serbian Academy of Sciences and Arts. It was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Contracts No. 451-03-136/2025-03/200124, No. 451-03-137/2025-03/200124, and No. 451-03-136/2025-03/200027).

### References:

Agah, S., Taleb, A., Moeini, R., Gorji, N., Nikbakht, H., & Soltani-Kermanshahi, M. (2015). Chamomile efficacy in patients of the irritable bowel syndrome. *Der Pharma Chemica*, 7(4), 237-241. <http://derpharmachemica.com/archive.html>

Amsterdam, J. D., Li, Y., Soeller, I., Rockwell, K., Mao, J. J., Shults, J. (2009). A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral *Matricaria recutita* (chamomile) extract therapy for generalized anxiety disorder. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 29(4), 378-382. <https://doi.org/10.1097/jcp.0b013e3181ac935c>

Astin, J. A., Pelletier, K. R., Marie, A., Haskell, W. L. (2000). Complementary and Alternative medicine use among elderly persons: One year analysis of Blue Shield medicare supplement. *The Journals of Gerontology: Series A*, 55(1), M4-M9. <https://doi:10.1093/gerona/55.1.m4>

Bigagli, E., Cinci, L., D'Ambrosio, M., Luceri, C. (2017). Pharmacological activities of an eye drop containing *Matricaria chamomilla* and *Euphrasia officinalis* extracts in UVB-induced oxidative stress and inflammation of human corneal cells. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 173, 618-625. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.06.031>

Fen, M. Y. (2021). Deciphering Chamomile Essential Oil. *Chin. Cosmet*, 12, 120-122.

Hansen, H. V., Christensen, K. I. (2009). The common chamomile and the scentless may weed revisited. *Taxon* 58(1), 261-264. <https://doi.org/10.1002/tax.581024>

Kroll, U., Cordes, C. (2006). Pharmaceutical prerequisites for a multi-target therapy. *Phytomedicine*, 5, 12-19. <https://doi:10.1016/j.phymed.2006.03.016>

Liu, X. M., Meng, X. X., Zhang, W. W., Liao, Y. L., Chang, J., Xu, F. (2018). Tissue Culture Technique of Chamomile. *Northern Horticulture* 2, 72-76. <https://doi:10.11937/bfyy.20171223>

McKay, D. L., & Blumberg, J. B. (2006). A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 20(7), 519-530. <https://doi:10.1002/ptr.1900>

Melnyk, N., Nyczka, A., Piwowarski, J. P., Granica, S. (2024). Traditional Use of Chamomile Flowers (*Matricariae flos*) in Inflammatory-Associated Skin Disorders. *Prospects in Pharmaceutical Sciences*, 22(4), 59-73. <https://doi.org/10.56782/pps.215>

Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., Srivastava, M. K. (2011). Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacological Reviews* 5, 82-95. <https://doi:10.4103/0973-7847.79103>

Srivastava, J. K., Shankar, E., & Gupta, S. (2010). Chamomile: A herbal medicine of the past with a bright future (Review). *Molecular Medicine Reports*, 3, 895-901. <https://doi.org/10.3892/mmr.2010.377>

Subiza, J., Subiza, J. L., Alonso, M., Hinojosa, M., Garcia, R., Jerez, M., Subiza, E. (1990). Allergic conjunctivitis to chamomile tea. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 65(2), 127-32.

Ubessi, C., Tedesco, S. B., de Bona da Silva, C., Baldoni, M., Krysczun, D. K., Heinzmann, B. M., Rosa, I. A., Mori, N. C. (2019). Antiproliferative potential and phenolic compounds of

infusions and essential oil of chamomile cultivated with homeopathy. *Journal of Ethnopharmacology*, 239, 111907. <https://doi:10.1016/j.jep.2019.111907>

Wan, W. T., Song, Y. J., Xu, L. J., Xiao, P. G., Miao, J. H. (2019). Research Review and Application Prospect Analysis of *Matricaria*. *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine*, 21, 260-265. <https://doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20181008002>

Wang, W., Wang, Y., Zou, J., Jia, Y., Wang, Y., Li, J., Wang, C., Sun, J., Guo, D., Wang, F., Wu, Z., Yang, M., Wu, L., Zhang, X., & Shi, Y. (2021). The mechanism action of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) in the treatment of eczema: Based on dose-effect weight coefficient network pharmacology. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.706836>

Zhao, Y. F. (2018). *Study on Chemical Composition and Quality Standard of Uyghur Chamomile*, Master's Thesis. Beijing, China Academy of Chinese Medical Sciences.

## **Мирис традиције: Етноботаничка прича о камилици у Нишком округу**

**Јована Д. Ицковски<sup>1</sup>, Слободан А. Ћирић<sup>1\*</sup>, Катарина Д. Степић<sup>1</sup>, Радомир Б. Љупковић<sup>1</sup>, Александра С. Ђорђевић<sup>1</sup>, Марија С. Марковић<sup>2</sup>, Весна П. Станков Јовановић<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Јована Д. Ицковски (<https://orcid.org/0000-0002-3407-6498>), Слободан А. Ћирић\* (<https://orcid.org/0000-0002-6285-3127>), Катарина Д. Степић (<https://orcid.org/0000-0003-2327-1228>), Радомир Б. Љупковић (<https://orcid.org/0000-0002-5828-1816>), Александра С. Ђорђевић (<https://orcid.org/0000-0002-9235-9306>), Весна П. Станков Јовановић (<https://orcid.org/0000-0001-7885-0476>),

<sup>2</sup>Марија С. Марковић (<https://orcid.org/0000-0002-6070-6844>)

<sup>1</sup>Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш, Србија

<sup>2</sup>Институт за шумарство, Београд, Кнеза Вишеслава 3, 11030 Београд, Србија

\*Аутор за кореспонденцију: Слободан А. Ћирић, Природно-математички факултет, Вишеградска 33, 18000 Ниш, Србија, тел. 018 533015, e-mail: [slobodan.ciric@pmf.edu.rs](mailto:slobodan.ciric@pmf.edu.rs)

**Сажетак:** *Matricaria chamomilla* L. позната као камилица, као једна од најцењенијих лековитих биљака у традиционалној европској народној медицини послужила је као инспирација за ову студију. Циљ је био да се истраже етноботанички значај и савремена употреба камилице у округу Ниш, у југоисточном делу Србије. Кроз теренска истраживања спроведена у руралним и урбаним заједницама, подаци су прикупљани преко интернет анкета са становницима поменутог округа, фокусирајући се на традиционално знање, методе припреме и медицинску употребу. Резултати показују да се *M. chamomilla* пре свега користи као благи седатив (15%), за дигестивне сметње (25%), респираторне проблеме (50%) и за упале на кожи (30%). Најчешће се припрема као чај, а затим као облога. Још је битно истаћи да 80% испитаника користи цветове за припрему припревака од камилице, док 35% испитаника наводи да користи надземни део биљке. Биљка се углавном прикупља из дивљих популација, али се може гајити и у баштама, што указује на њен економски и културни значај. Знање о употреби камилице преноси се углавном усменом традицијом, посебно међу старијим женама у локалној заједници. Ово истраживање истиче дуготрајну улогу *M. chamomilla* у локалним здравственим праксама и потребу за очувањем етноботаничког наслеђа упркос брзој модернизацији. Студија доприноси ширем разумевању система знања базираног на биљкама на Балкану и подржава даља истраживања фармаколошког потенцијала камилице из овог региона.

**Кључне речи:** етноботаника, камилица (*Matricaria chamomilla* L.), традиционална медицина, Нишки округ, лековита употреба

## УВОД

Камилица је једна од најстаријих, најраспрострањенијих и најдеталније документованих лековитих биљака на свету, а препоручује се за различите терапеутске примене (Astin, Pelletier, Marie, Haskell, 2000). То је једногодишња или вишегодишња биљка из породице *Asteraceae*, пореклом из умерених подручја Азије и Европе, а данас се

узгаја широм света због своје велике вредности у медицини, козметици и прехранбеној индустрији (Wan, Song, Xu, Xiao, Miao, 2019).

Шупљасти, златножути конусни централни делови цветова испуњени су дисковним или цевастим цветићима и окружени са око петнаест белих зракастих или језичастих цветића, а најчешће су представљени кроз две познате варијанте: немачку камилицу (*Matricaria chamomilla*) и римску камилицу (*Chamaemelum nobile*) (Hansen & Christensen, 2000). Корен је танак, вретенастог облика и расте право. Стабљика може достићи висину од 10 до 80 cm. Листови су дуги, уски и пернати, са исечцима. Цветна глава има пречник од око 10 до 30 mm (Liu et al., 2018; Singh, Khanam, Misra, Srivastava, 2011).

Камилица садржи флавоноиде, кумарине, етарска уља, терпене, стероле, органске киселине и полисахариде, као и бројна друга једињења. Захваљујући овако разноврсном хемијском саставу, камилица испољава различите фармаколошке активности као што су антиканцерогено, антимикумно, антиинфламаторно, антиоксидативно, хипогликемијско, хипотензивно, хиполипидемично, антиалергијско, антидепресивно и неуропротективно деловање, као и друге ефекте (Fen, 2021; Singh et al., 2011; Ubessi et al., 2019; Wan et al., 2019; Zhao, 2018).

Најчешће традиционалне примене камилице наведене су у табели 1. заједно са фармаколошким потврдама тих традиционалних употреба.

Табела 1. Традиционална примена камилице и фармаколошка потрда

Традиционална примена	Форма	Референца	Фармаколошка студија
Прехлада	Инфузија	Srivastava, Shankar and Gupta (2010)	McKay and Blumberg (2006)
Смирење	Инфузија	McKay and Blumberg (2006)	Amsterdam et al. (2009)
Стомачне тегобе	Инфузија	Kroll and Cordes (2006)	Agah et al. (2015)
Кожна обољења	Облога	Melnyk, Nyczka, Piwowarski and Granica (2024)	Wang et al. (2021)
Иритација ока / коњуكتивитис	Облога	Subiza et al. (1990)	Bigagli, Cinci, D'Ambrosio, and Luceri (2017)

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Ово етноботаничко истраживање о традиционалној употреби камилице (*M. chamomilla*) спроведено је путем онлајн анкете крајем 2024. године. Анкета је била дистрибуирана становништву нишког округа у југоисточној Србији, са циљем прикупљања података о традиционалној примени камилице у оквиру локалне заједнице. Укупно 47 испитаника попунило је упитник. Пре прикупљања података, од свих испитаника је на етички прописан начин прибављен информисани пристанак, у складу са стандардима етноботаничких истраживања. За прикупљање података коришћена је метода снежне грудве, а протокол истраживања спроведен је у оквиру научног пројекта „Етнофармаколошка студија југоисточне Србије“, О-02-17, који се спроводи уз подршку Српске академије наука и уметности. Анкета је садржала структурирана питања усмерена на три главна аспекта: који се делови биљке користе (цвет и/или надземни део), у којим се облицима камилица припрема и примењује (инфузија, тинктура, етарско уље и/или облог), и за лечење којих здравствених стања се традиционално користи. Прикупљени подаци анализирани су применом дескриптивне статистике (фреквенције и проценти) и приказани у табеларној и графичкој форми. Ради подршке и поређења са традиционалном употребом, прегледана је и релевантна научна литература која пружа фармаколошке доказе.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Добијени резултати пружају структурисан преглед традиционалне употребе *M. chamomilla* међу становницима Нишког округа. Пријављени подаци о деловима биљке који се користе, облицима припреме и терапијским индикацијама анализирани су и сагледани у контексту упоређивања са фармаколошки потврђеним изворима. Важно је нагласити да су испитаници имали могућност да дају више различитих одговора, односно нису били ограничени на само један одговор.

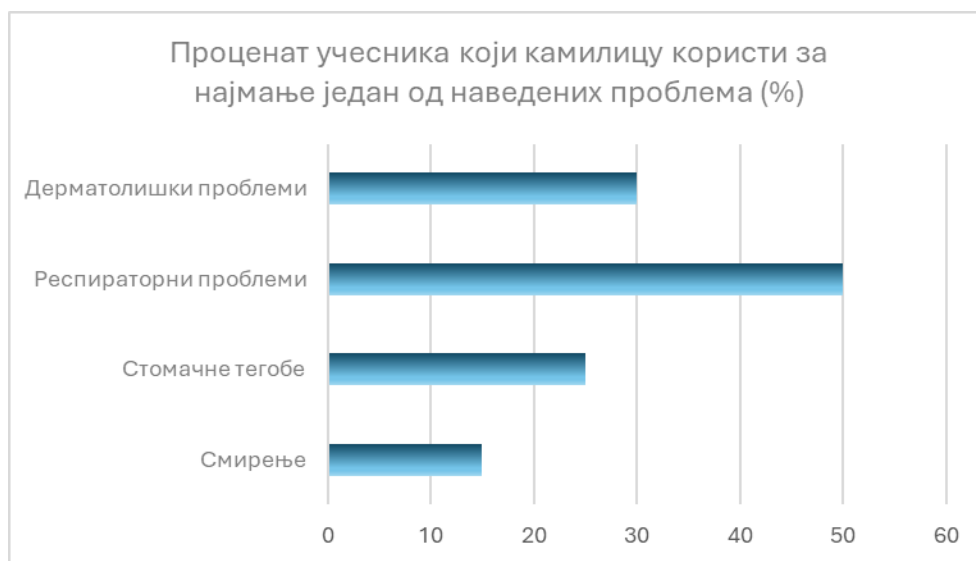
Резултати указују на то да се *M. chamomilla* најчешће користи за лечење респираторних тегоба (10 навода), а затим следе дерматолошка обољења (6 навода), стомачни поремећаји (5 навода) и употреба за смирење (3 навода). Велики број навода који се односе на примену код респираторних проблема указује на истакнуту улогу ове

биљке у традиционалној употреби, посебно у контексту стања респираторног тракта (табела 2).

Табела 2. Традиционалне примене *M. chamomilla* наведене од стране анкетираних испитаника

Примена	Број навода
Смирење	3
Стомачне тегобе	5
Респираторне тегобе	10
Дерматолошки проблеми	6

Проценти испитаника из нишког округа који су пријавили употребу *M. chamomilla* за одређене здравствене индикације приказани су на слици 1. Оваква расподела представља терапијску вредност *M. chamomilla* међу локалним испитаницима, посебно у лечењу респираторних и дерматолошких обољења.



Слика 1. Процент корисника који користе камилицу за најмање један од наведених здравствених проблема (%)

Ови резултати су у сагласности са све већим бројем фармаколошких студија које потврђују терапеутски потенцијал *M. chamomilla* за различите индикације (Agah et al.,

2015; Amsterdam et al., 2019; Bigagli et al., 2017; Wang et al., 2021). Стога се може рећи да је и фармацеутска индустрија препознала камилицу као добро полазиште за своја истраживања.

Једно од важнијих питања односило се и на то у ком облику испитаници најчешће користе камилицу. Као и код питања о традиционалној употреби камилице, испитаницима је омогућено навођење више различитих одговора, а не само једног. Треба напоменути да је већина учесника истраживања који су навели редовну употребу камилице била женског пола. Резултати добијени у нишком округу дати су у табели 3. и указују на то да је инфузија доминантан облик у коме се *M. chamomilla* традиционално користи, пријављен од стране 20 испитаника. Остали облици примене били су знатно мање заступљени и укључују облоге (10%), тинктуре и етарско уље (по 5%). Изразита заступљеност чаја указује на његову централну улогу у традиционалним методама припреме, што се вероватно може објаснити његовом доступношћу, једноставношћу припреме и доказаном ефикасношћу у лечењу различитих здравствених стања. Још је битно истаћи да 80% испитаника користи цветове за припрему приправака од камилице, док 35% испитаника наводи да користи надземни део биљке.

Табела 3. Пријављене форме примене *M. chamomilla* међу испитаницима нишког округа

Форма примене	Број навода
Инфузија	20
Облога	2
Тинктура	1
Етарско уље	1

Доминантна употреба инфузије као примарног облика примене *M. chamomilla* у Нишком округу у сагласности је са етноботаничком и фармаколошком литературом. Традиционалне примене као што су лечење прехлада, умирујуће дејство и ублажавање стомачних тегоба најчешће се повезују са чајем од камилице, што је документовано у радовима Srivastava et al. (2010), McKay and Blumberg (2006) и Kroll and Cordes (2006). Ове примене додатно су потврђене фармаколошким доказима којима је доказано антиинфламаторно, анксиолитичко и гастропротективно дејство (Agah et al., 2015;

Amsterdam et al., 2009; McKay et al., 2006). Иако је у оквиру овог истраживања ређе пријављивана примена камилице у виду облоге за кожна обољења, у складу је са традиционалном праксом и поткрепљена је фармаколошким студијама које потврђују њену дерматолошку ефикасност (Melnyk et al., 2024; Wang et al., 2021). Овакво поклапање локалног знања и биомедицинских доказа наглашава важност традиционалне примене камилице при чему се инфузија издваја као посебно традиционално очуван и фармаколошки подржан облик употребе.

Ови резултати истичу значај спровођења етноботаничких истраживања, будући да су традиционалне примене *M. chamomilla* све више потврђене фармаколошким доказима. Имајући у виду широк спектар терапијских благодети, камилица остаје вредна лековита биљка са значајним потенцијалом како у традиционалним, тако и у савременим здравственим системима заснованим на доказима.

## ЗАКЉУЧАК

Ово истраживање потврђује трајни значај *M. chamomilla* у оквиру традиционалне медицинске праксе Нишког округа у југоисточној Србији. Камилица се и даље широко користи за респираторне тегобе, стомачне проблеме, упале коже и као благи седатив, при чему се изразито преферира инфузија припремљена од цветова ове биљке. Оваква истраживања указују на континуирано ослањање на традиционално знање које се усменим путем преносило с генерације на генерацију, нарочито међу старијом женском популацијом локалне заједнице. Опстанак оваквих пракси одражава не само културну и економску вредност камилице, већ и њен потенцијал за будућа фармаколошка истраживања. Документовањем традиционалних начина употребе, ово истраживање доприноси очувању етноботаничког наслеђа и наглашава потребу за даљим испитивањем лековитих биљака специфичних за подручје Балкана.

**Напомена:** Рукопис је под истим насловом био изложен као постер презентација на научном скупу „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“ у Пироту, 26-28. јуна 2025. године.

**Захвалница:** Истраживање је део пројекта „Етнофармаколошка студија региона југоисточне Србије“, О-02-17, подржаног од стране Српске академије наука и уметности. Подржано је и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике

Србије (уговори бр. 451-03-136/2025-03/200124, бр. 451-03-137/2025-03/200124, и бр. 451-03-136/2025-03/200027).

Примљено / Received on 15. 04. 2025.

Ревидирано / Revised on 17. 06. 2025.

Прихваћено / Accepted on 18. 06. 2025.

Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 151-183

УДК: (398 : 582) : (338.48 : 615.8)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.151L>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изворни рад

original paper

## **Ethnobotanical knowledge and practices in the context of regenerative tourism**

Milica S. Luković<sup>1\*</sup>, Danijela V. Pantović<sup>1</sup>, Jovana S. Davidović<sup>1</sup>

Milica S. Luković (<https://orcid.org/0000-0002-7102-0178>), Danijela V. Pantović (<https://orcid.org/0000-0001-8605-8614>), Jovana S. Davidović (<https://orcid.org/0009-0004-8002-2636>),

<sup>1</sup>University of Kragujevac, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, Vojvodjanska bb, 36210 Vrnjačka Banja, Republic of Serbia

\*Corresponding author: Milica S. Luković, University of Kragujevac, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, Vojvodjanska bb, 36210 Vrnjačka Banja, Republic of Serbia, Tel.: 062245630, e-mail: [milica.petrovic@kg.ac.rs](mailto:milica.petrovic@kg.ac.rs)

**Abstract:** Regenerative tourism represents a step beyond sustainability. It involves returning to traditional knowledge, reviving cultural aspects, fostering symbiosis with local communities, and leaving places in a better state than they were found by tourists. This type of tourism encourages green and biodiversity-focused businesses to adopt regenerative practices.

Ethnobotanical knowledge and practice – through the use, conservation, and management of plants by local people – are closely aligned with the principles of regenerative tourism. Ethnobotany and tourism share a strong interrelationship, particularly in the context of sustainable tourism, ecotourism, nature-based tourism, cultural tourism, health and wellness, gastronomy, and education.

In this context, the research aimed to identify the most important categories of plants used in regenerative tourism, as well as specific species of interest. Using the method of standard

ethnobotanical questionnaires, a study was conducted among tourists, and the Relative Frequency of Citation (RFC) of certain plant species was calculated. The results of the research indicate which plant species attract the greatest interest from tourists, depending on their usage category (edible plants- *Allium ursinum* (wild garlic), *Urtica dioica* (nettle), and species from the *Rumex* genus (sorrel); medicinal plants- such as *Thymus* spp. (thyme), *Geranium* spp. (geranium), and *Taraxacum officinale* (dandelion); there is also interest in plants with ritual significance, such as *Laserpitium siler*, as well as endemic species like *Ramonda* spp.). These findings point to a significant potential for the touristic valorization of natural destinations through gastronomy, botanical tourism, education, biodiversity interpretation, and the development of thematic trails dedicated to specific plant species. The findings also highlight the importance of preventing the loss of traditional knowledge and biocultural heritage, while emphasizing local authenticity.

**Keywords:** regenerative tourism, ethnobotany, biocultural heritage, Principal Component Analysis, ethnobotanical basic values

## INTRODUCTION

The term *regenerative tourism* is relatively new in contemporary discourse. It refers to a new travel paradigm that goes beyond the basic principles of sustainable development, taking a step further than sustainability (Bellato and Pollock, 2023; Bhammar et al., 2021). Unlike the sustainable approach, which focuses on minimizing negative impacts on the environment, the regenerative approach involves the active participation of tourists at the destination with the goal of improving the place and leaving it better than it was in ecological, social, and cultural aspects (Bellato and Pollock, 2023). Regenerative tourism is characterized by ecosystem restoration, biodiversity conservation and promotion, active support for local communities and their biocultural heritage, a willingness to learn and educate, and a new wave of thinking — “*getting back to tradition*” — for a brighter future (Fountain, 2021; Luković, Kostić, & Dajić Stevanović, 2023). Nowadays, the term *regenerative* also touches other fields of science and practice, such as agriculture, which is closely connected to rural tourism through ecological farming practices, traditional crafts and skills, the revitalization of rural areas, preparation of traditional meals, and participation in harvesting wild and cultivated fruits and plants (Dredge, 2022; Nowak and

Kowalska, 2024). Regenerative tourism is not a form of *consuming* tourism – it is a tourism of *preserving* and *developing* local traditional values.

Ethnobotany through community research, documenting local botanical diversity, traditional knowledge, skills and resource management is tightly interconnected with regenerative tourism (Eduard, 2023). Their connection point is to support the preservation of biological diversity and biocultural knowledge (Duxbury, Bakas, Vinagre de Castro, & Silva, 2020; Qua and Zollet, 2024). Especially in the decade of nature-based tourism, with growth of 20% in the last 10 years, and actual global environmental crisis (e.g. climate changes, biodiversity loss) there is growing recognition of the critical importance of research, education and preservation of traditional ecological knowledge and putting into the function of tourism such as regenerative one. Ethnobotany and regenerative tourism are in symbiosis, as both of them celebrate the deep connection between people, plants and places (Sharmaa and Tham, 2023; Tunon, Westin, Cosmin, 2024). Regenerative tourism enables tourists to learn about local indigenous botanical knowledge with a practical approach to how to use some particular plants through the edible and medicinal plants collecting tours, workshops on making natural cosmetics, local edible plants gastronomy, etc. This is one way to save and pass on knowledge to new generations- locals and tourists.

The strong link between ethnobotany and tourism is supported by various studies, which highlight that the main attractions in nature-based tourism include the local flora, fauna, and the cultural heritage of indigenous communities (Kayode, Akinyele, & Ayeni, 2017). An excellent example of this integration is the use of wild edible plants in local food production, which showcases how ethnobotany can be incorporated into the tourism value chain (Luković et al., 2023). Some researchers have explored how ethnobotany can address local tourism challenges and potentially serve as a transformative factor for a region (Mansfield, 2021). The future of food tourism (regenerative approach) should prioritize the creation of unique local experiences, incorporating new culinary events like culinary medicine, which draws on indigenous medicinal and aromatic plants as well as locally sourced, nature-based products (Okumus, 2021).

Despite the significant role of local flora and its traditional use in tourism and recreation, several key questions remain unresolved regarding the relevance of ethnobotany in tourism's appeal, as the connection between plant uses and tourism has often been overlooked. Thus, the

aim of this study is to identify the main plants and categories which the most attract tourists, with attention to how tourists use local flora in the context of regenerative tourism and what role traditional uses of plants play in the tourism offering.

## MATERIAL AND METHODS

Study on evaluation of the importance of ethnobotany and traditional knowledge on the use of wild herbs as tools for creating traditional products and local herbal and food markets, contributing to food tourism and sustainable rural development. This also includes examining tourists' attitudes towards edible, medicinal and other plant categories. Interviews were conducted at selected popular rural tourist destinations, identified based on the official website that aggregates rural tourism offerings (Turistička organizacija Srbije, n.d.). The final dataset covers the entire territory of the Republic of Serbia (from north to south and east to west), with a specific focus on villages recognized as rural tourism hubs (such as Rudno – Golija mountain). The interviews were conducted among tourist respondents (both domestic and foreign tourists) in tourism centers. For this study, 28 random interviews were selected from the tourist' respondents, out of a total of 169. Out of the total number of informants, 20 were female and 8 were male. Since the sample size in ethnobotanical research is not the only factor ensuring representativeness, we applied the micro-area principles proposed by Martinez Espinosa, Bieski, and Oliveira Martins (2012). Data were collected by the survey method, i.e. personal (direct) communication based on a questionnaire that contained two groups of questions: profile or identification questions related to the demographic, socioeconomic and other characteristics of the respondents and content or basic questions formulated based on the research objectives. The questions aimed to assess the diversity of plant species that attract tourists, the aspects of ethnobotany they find interesting, and the ways in which they expect to interact with or experience plants during their stay.

The method of descriptive statistics was used to analyze demographic data, while a set of ethnobotanical questions was quantitatively analyzed using indices of Relative Frequency Citation (RFC) and The number of Use Reports (UR). The results visualisation was performed using the Python programming language (version 3).

## RESULTS

### Socio-demographic profile

The participants in the interview were predominantly women (20 female, 8 male). The age structure shows that 15% were from the younger population (aged 18-29), 25% were aged 30-44, 35% were aged 45-59, and 25% were over 60 years old. Out of 28 respondents, 60.7% had completed secondary education, while 39.3% held a university degree. Regarding economic status, 15% of respondents were students, 68% were employed, and 17% were retired.

### Tourists' Ethnobotanical Interest

The results presented in Table 1 display ethnobotanical data on plant species, grouped according to their purpose of use, accompanied by quantitative indicators (**FC** – *Frequency of Citation*, **RFC** – *Relative Frequency of Citation*, **UV** – *Use Value*, **UR** – *Use Reports*) reported by tourists as part of their expressed interest and knowledge. The interview data are classified into six categories: Group 1 – edible plants, Group 2 – wild berries and fruits, Group 3 – medicinal plants, Group 4 – wild mushrooms, Group 5 – autochthonous fruit varieties, and Group 6 – ritual plants. This classification of plant species mentioned by tourists reflects a wide spectrum of interest in and familiarity with specific plants and their uses, emphasizing not only nutritional and medicinal roles but also cultural and symbolic functions, as perceived within the framework of regenerative tourism.

Table 1. The list of plants mentioned by tourists according to their interest

CODE	Species	Basic values				Purpose of use
		FC	RFC	UV	UR	
<b>Edible plants (food, beverage, spices)</b>						
AU	<i>Allium ursinum</i> – Wild garlic	7	0.25	9	0.321	Salads, as vegetables (soups, cooked dishes, pies)
UD	<i>Urtica dioica</i> – Stinging nettle	9	0.321	10	0.357	Soups, pies, tea, syrup
R	<i>Rumex sp.</i> – Wild sorrel	6	0.214	8	0.286	As vegetables (soups, cooked dishes, pies)

OV	<i>Origanum vulgare</i> – Oregano	6	0.214	7	0.25	Spice, tea
SO	<i>Salvia officinalis</i> – Sage	6	0.214	7	0.25	Spice, tea, oil, bread additive, cakes
VS	<i>Viola sylvestris</i> – Early Dog-violet	5	0.179	6	0.214	Syrup, cakes, candied, jam, preserves, salads
TO	<i>Taraxacum officinale</i> – Dandelion	8	0.286	9	0.321	Tea, salads, pesto, honey, syrup, breaded, fermented drinks
TV	<i>Thymus vulgaris</i> – Common thyme	6	0.214	7	0.25	Tea, in honey, in oil, in bread and pastries, spice
AR	<i>Amaranthus retroflexus</i> – Rough pigweed	4	0.143	5	0.179	As a vegetable, in cooked dishes, seeds – ground or roasted
CI	<i>Cichorium intybus</i> – Chicory	7	0.25	8	0.286	Salad, cooked dishes, pies, beverage similar to coffee
AOF	<i>Asparagus officinalis</i> – Sparrow grass	6	0.214	7	0.25	Salads, cooked dishes, side dishes
AG	<i>Anethum graveolens</i> – Dill	6	0.214	6	0.214	Spice
<b>Group 2 – Wild berries and fruits</b>						
AML	<i>Aronia melanocarpa</i> – Chokeberry	8	0.286	10	0.357	Juice, syrup, jam, sauces, fresh, tea, cakes
BP	<i>Betula pendula</i> – Silver Birch	5	0.179	6	0.214	Juice, tea, syrup
CM	<i>Cornus mas</i> – Cornelian cherry	7	0.25	8	0.286	Juice, syrup, jam, pies, cakes, sauces
FV	<i>Fragaria vesca</i> – Wild strawberry	10	0.357	12	0.429	Fresh, dried, juice, jam, preserves, cakes, liqueurs
JR	<i>Juglans regia</i> – Walnut	8	0.286	10	0.357	Cakes, salads, beverage, fresh, roasted, liqueurs
JC	<i>Juniperus communis</i> – Juniper	6	0.214	7	0.25	Brandy, tea, sauces, spice
RC	<i>Rosa canina</i> – Dog rose	9	0.321	11	0.393	Tea, jam, syrup, meal additive
PS	<i>Prunus spinosa</i> – Blackthorn	7	0.25	8	0.286	Juice, tea, jam, compote, syrup, liqueur, brandy
RV	<i>Rubus vulgaris</i> – Blackberry	10	0.357	12	0.429	Juice, jam, preserves, cakes, liqueurs, syrup
SN	<i>Sambucus nigra</i> – Elder	9	0.321	11	0.393	Juice, jam, tea, liqueurs, syrup
VM	<i>Vaccinium myrtillus</i> – Bilberry	10	0.357	13	0.464	Fresh, dried, juice, jam, preserves, cakes, liqueurs

S	<i>Sorbus sp.</i> – Mountain ash, Service tree	4	0.143	6	0.214	Juice, jam, preserves, cakes, syrup
<b>Group 3 – Medicinal plants</b>						
AM	<i>Achillea millefolium</i> – Yarrow	10	0.357	11	0.393	Teas, tinctures, ointments
AO	<i>Althaea officinalis</i> – Marshmallow	8	0.286	9	0.321	Teas, tinctures, compresses
HP	<i>Hypericum perforatum</i> – St John’swor	9	0.321	10	0.357	Teas, tinctures, ointments, oil
MC	<i>Matricaria chamomilla</i> – Chamomile	19	0.679	20	0.714	Teas, tinctures, baths, compresses
MS	<i>Mentha spicata</i> – Spearmint	9	0.321	10	0.357	Teas, tinctures, baths, oil
MO	<i>Mellisa officinalis</i> – Lemon balm	10	0.357	11	0.393	Teas, tinctures, baths, oil
SM	<i>Satureja montana</i> – Winter savory	7	0.25	8	0.286	Teas, tinctures, baths, spice
TM	<i>Teucrium montanum</i> – Mountain germander	6	0.214	7	0.25	Teas, tinctures
AV	<i>Alchemilla vulgaris</i> – Lady's Mantle	5	0.179	6	0.214	Teas, tinctures, baths, oil
G	<i>Geranium sp.</i> – Crane's Bill	4	0.143	7	0.25	Teas, tinctures, baths, oil
<b>Group 4 – Wild mushrooms</b>						
WM	Group of edible mushrooms ( <i>Boletus sp.</i> , <i>Lactarius sp.</i> , etc.)	12	0.429	15	0.536	Cooked dishes, salads, tea, pies, jam, spice
<b>Group 5 – autochthonous and wild fruits</b>						
WA	Wild apple	5	0.178	6	0.214	Jams, marmalades, juices and syrups, compotes, cakes, fermented drinks, vinegar
WP	Wild pear – “oskoruša”	7	0.25	8	0.286	Brandy, liqueur, vinegar, tea
WC	Wild cherry	4	0.143	5	0.189	Brandy, syrup
OA	Old apples types sorte (“kolačara”, “budimka”, “kožara”...)	10	0.357	11	0.393	Juice, jam, compote, pies, brandy
OP	Old pear types (“takiša”, “kaluđerka”, “ječmenica”, “zimnjača”, “lubeničarka” ...)	9	0.321	10	0.357	Juice, jam, compote, pies, brandy

OG	Old grape types (e.g. "tamjanika")	8	0.286	9	0.321	Wine, juice, sauces
<b>Group 6 – ritual plants</b>						
ST	Sacral trees (e.g. <i>Quercus</i> )	6	0.214	6	0.214	Village patron saint celebration
LS	<i>Laserpitium siler</i> – Siler, Mountain Parsley	3	0.107	4	0.143	Especially the root
AA	<i>Artemisia absinthium</i> – Wormwood	3	0.107	4	0.143	Described as a liqueur with power
HH	<i>Hedera helix</i> – English Ivy	3	0.107	3	0.107	"Plant of immortality"
GV	<i>Galium verum</i> – Lady's Bedstraw	3	0.107	4	0.143	Wreaths
CO	<i>Calendula officinalis</i> – Marigold	3	0.107	4	0.143	Health
I	<i>Iris</i> sp. – Flag Iris, German Iris	2	0.071	3	0.107	Power
N	<i>Narcissus</i> – Daffodil	2	0.071	4	0.143	Symbol of beauty

Table legend: FC – frequency of citation, RFC – relative frequency of citation index, UR – use reports, UV – use value index.

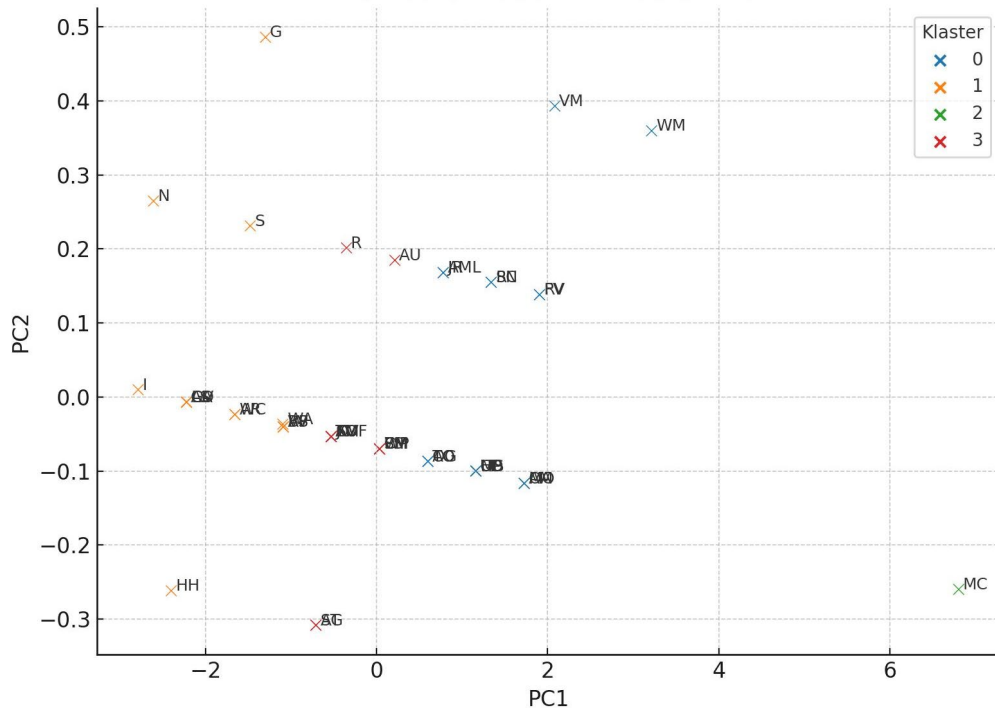
Analysis of results by groups shows that the dominant species within the edible group are *Urtica dioica* (UD), *Taraxacum officinale* (TO), and *Allium ursinum* (AU), indicating recognition and interest in the nutritional values of wild species. Among species from group 2 – wild fruits, the highest values in UV are observed for *Fragaria vesca* (FV), *Rubus vulgaris* (RV), *Vaccinium myrtillus* (VM), which are fruits that are commonly used fresh or in the form of juices, jams, etc. In group 3 – medicinal plants, the most frequently mentioned species are those that are traditionally the most widespread and well-known, such as *Matricaria chamomilla* (MC), *Melissa officinalis* (MO), *Achillea millefolium* (AM), and *Hypericum perforatum* (HP). Some of the mentioned species from groups 1, 2, and 3, although more commonly used as medicinal plants, were described by tourists as edible species (such as *Origanum vulgare* or *Thymus vulgaris*). Mushrooms are aggregated (WM) and have the highest UV in the table (15), which may indicate high cultural significance, but also specific local knowledge, curiosity, and interest. It is especially interesting that tourists have perceived native fruit species, primarily, but also some vegetables. Wild pears and old apple varieties are of particular interest. Although the lowest values (FC, RFC, UV) are found in the group of ritual plants, there is still a certain

interest among tourists for their use, symbolic significance, and the fact that they should not be overlooked in tourist promotion and education. Tourists also mentioned several important endemic and rare species, such as *Ramonda* sp., *Drosera rotundifolia*, and *Picea omorika*. Their recognition highlights a growing awareness of biodiversity among visitors and underscores the potential for regenerative tourism to contribute to conservation efforts. By drawing attention to such species, tourism activities can support both ecological preservation and environmental education, fostering a deeper connection between tourists and the unique natural heritage of the destination. This approach aligns with the principles of regenerative tourism, which emphasize restoration, place-based learning, and respect for ecological and cultural distinctiveness. Although tourists mentioned several endemic or rare plant species (e.g. *Ramonda* sp., *Drosera rotundifolia*, *Picea omorika*), these were not included in the main table due to the lack of sufficient quantitative data (FC, RFC, UV, UR) needed for reliable statistical comparison with other species. However, their mention is highlighted in the qualitative analysis, as it points to the potential for developing interpretive tourism experiences focused on biodiversity and environmental education.

### **PCA and cluster analysis**

For planning regenerative tourism, it is essential to understand how tourists perceive groups of plants that are similar in terms of their importance or use within the local community. Therefore, a PCA (Principal Component Analysis) was conducted, in which each cluster represents a group of plants grouped based on similarity according to their FC (Frequency of Citation), RFC (Relative Frequency of Citation), and UV (Use Value) scores (Figure 1). Cluster 0 grouped species with the highest ethnobotanical relevance, including both medicinal plants (*Achillea millefolium*- AM, *Melissa officinalis*- MO, *Hypericum perforatum*- HP) and widely known wild fruits (*Vaccinium myrtillus*- VM, *Rubus vulgaris*- RV, *Juglans regia*- JR). These species were frequently cited and associated with diverse uses, suggesting that tourists strongly recognize them as part of the local biocultural landscape. Cluster 1 included species with low citation and use values, mostly ritual or symbolically important plants such as *Iris* sp. (I), *Narcissus* (N), and *Hedera helix* (HH). While less familiar to tourists in terms of practical use, their presence reflects the remnants of traditional cultural knowledge and symbolism. Cluster 2 was formed by *Matricaria chamomilla* (MC) alone, which stood out significantly with the

highest FC, RFC, and UV. This suggests a near-universal recognition of the plant among tourists, confirming its status as a culturally dominant and multifunctional species. Cluster 3 consisted of plants with specific but high use values (e.g., *Rubus vulgaris* – RV, *Fragaria vesca* – FV) as well contained species with intermediate values, such as *Allium ursinum* (AU), *Salvia officinalis* (SO), and *Cornus mas* (CM). These plants are known but with a narrower scope of use, often limited to culinary or mild medicinal purposes. In the PCA analysis, the axes PC1 and PC2 represent the principal components that explain the highest percentage of variability in the data. PC1 represents the first principal component which explains percentage of the total variability and primarily reflects differences in the frequency of citation (FC) and versatility of use (UV). PC2 (the second principal component) explains percentage of the variability and relates to the range of relative frequency of citation (RFC), indicating the extent to which species are recognized more broadly among tourists.



The dendrogram, as a part of the analysis, illustrates the hierarchical relationships among plant species, grouping those that share the most similarity based on tourist descriptions. These species are not only recognized by tourists but are also those they express interest in using. The foundation of this analysis lies in the RFC values within the Use Reports (UR), which provide insight into the frequency of plant use as perceived by the respondents.

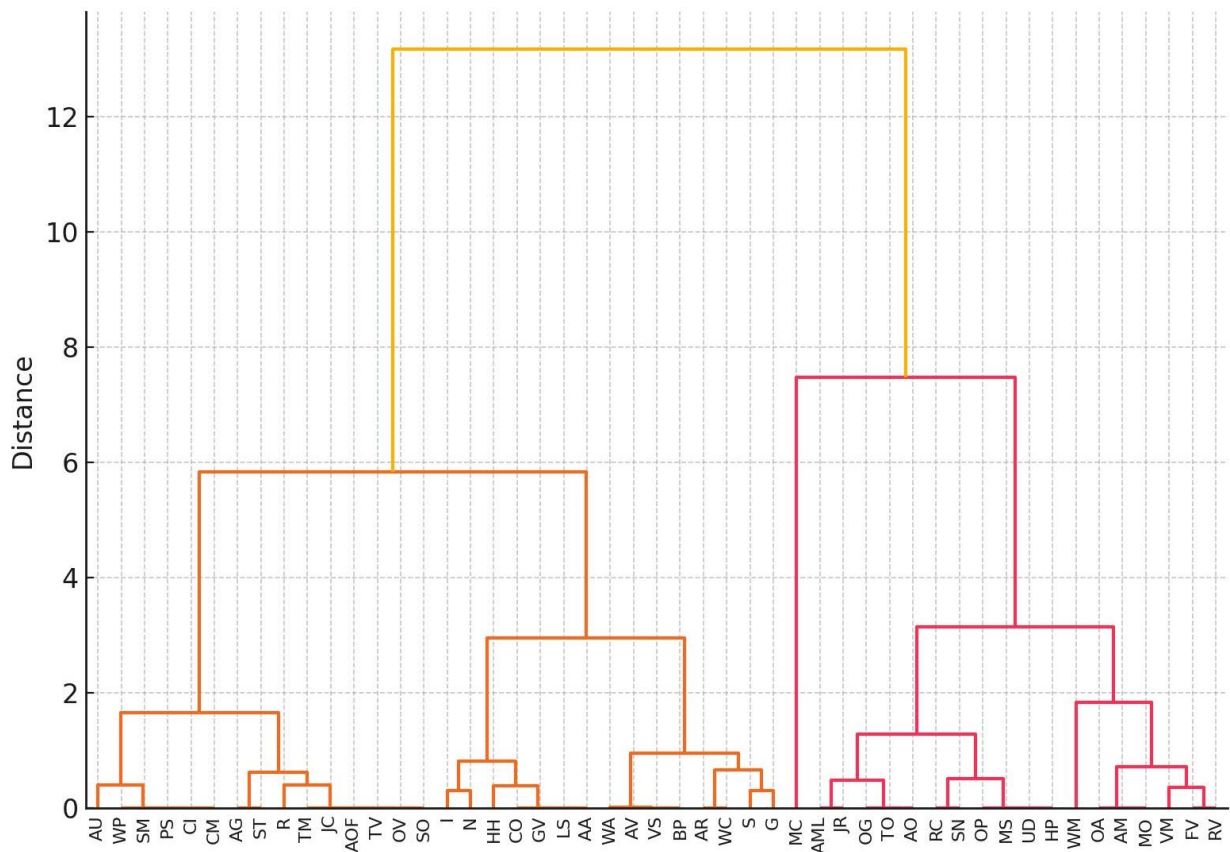


Figure 2. Cluster analysis

Based on the dendrogram (Figure 2), it can be seen that Cluster 1 includes species that are frequently mentioned by tourists and whose use is well known (e.g., *Matricaria chamomilla* (MC), *Melissa officinalis* (MO), *Achillea millefolium* (AM), *Hypericum perforatum* (HP)). Cluster 2 consists of wild edible species that tourists recognize as food from nature (*Taraxacum officinale* (TO), *Urtica dioica* (UD), *Allium ursinum* (AU)). In Cluster 3, wild fruits and berries stand out, with a focus on nutrition. This cluster also highlights the cultural significance of wild

fruits in tourism development planning. Cluster 4 includes species that are less known and have lower ethnobotanical indicator values, such as *Hedera helix* (HH), *Iris sp.* (I), *Narcissus* (N), *Artemisia absinthium* (AA).

In the context of regenerative tourism and the return to traditional knowledge and practices, tourists have assigned special significance to certain plant species, which could serve as a basis for creating educational tours or local products. In this way, the cultural and practical value of plant species that could potentially take priority in representing local biocultural heritage has been highlighted. Grouping plants based on tourists' knowledge and motivations can aid in preserving or reviving traditional practices or creating themed routes such as medicinal plants, mystical ritual species, or wild herbs in nutrition.

## DISCUSSION

Overall, the clustering pattern reflects varying degrees of ethnobotanical awareness among tourists, from well-known, multipurpose plants to marginal or symbolically significant species. These findings support the role of ethnobotanical knowledge as a foundation for regenerative tourism development, where the revitalization of local plant use can simultaneously enrich visitor experience and contribute to cultural and ecological sustainability. The relevance of cluster and PCA-based approaches use in uncovering nuanced patterns of plant knowledge and practices, especially in tourism settings where visitor perceptions may reflect both inherited and newly acquired ethnobotanical understanding.

The ethnobotanical data reflect a diverse range of plant species mentioned by tourists, categorized according to their purpose of use and accompanied by quantitative indicators (FC, RFC, UV, UR). These indicators provide valuable insight into the level of familiarity, frequency of mention, and versatility of use attributed to each species by the informants. Overall, species with the highest frequency of citation (FC) and use value (UV) tend to belong to medicinal and edible categories, confirming that tourists are generally more familiar with plants that have both practical and culturally embedded uses. A similar result was presented by Tardío and Pardo-de-Santayana (2008) that species with both high citation and diverse use were culturally dominant, and often associated with food and medicine. The species from cluster with its high values imply a strong potential for integration into regenerative tourism experiences, such as herbal

workshops, wild food tastings, and educational walks. For example, *Matricaria chamomilla* shows the highest values across all indicators (FC = 19, UV = 20), reflecting its widespread recognition and multifunctionality. Garibaldi & Turner (2004) emphasized the role of multipurpose species as cultural keystone resources, such as *Matricaria chamomilla* in this study, with its high values across all indicators. Other species such as *Urtica dioica*, *Vaccinium myrtillus*, and *Rubus vulgaris* also score high, suggesting that wild foods and herbal remedies maintain strong relevance in tourist perception. On the other hand, species in the ritual and symbolic group consistently show low FC and UV values, which may indicate that such knowledge is less present among tourists or has become marginalized over time. Łuczaj (2010) analyzed plant knowledge among different social groups and found that ritual or symbolically important species formed distinct peripheral groups—consistent with our Cluster 1. This suggests that while these plants are less frequently mentioned, they carry deep cultural meanings, often retained through oral tradition or seasonal practices. This group could be explored further in storytelling, local rituals, or spiritual tourism components of regenerative experiences. However, their presence in the dataset still reflects a residual cultural memory, which holds potential for revival through regenerative tourism experiences focused on intangible heritage.

The greatest potential for regenerative tourism lies in plant species that are both well-known and broadly useful, while quantitative indicators enable the prioritization of species for further tourism and educational integration. Although less widely recognized, ritual plants offer opportunities for cultural interpretation and the revival of traditional practices. Also, ethnobotanical knowledge represents a key resource for the development of regenerative tourism in rural areas, as it enables not only the valorization of local plant diversity but also the active preservation of traditional practices, thereby preventing further erosion of ancestral knowledge and supporting the sustainable development of villages (Luković et al., 2023). Beyond conventional agriculture, tourism and the collection of wild or cultivated plants continue to play a significant role in modern agribusiness systems (Pironi & Giusti, 2009).

## CONCLUSION

The data from this work can be used as a bridge between well-known and underappreciated ethnobotanical knowledge, suitable for promotion of local gastronomy or agro-

tourism on regenerative approach. Some of the species recognized by tourists may serve as flagship species in local branding or ethnobotanical interpretation. Overall, the clustering pattern reflects varying degrees of ethnobotanical awareness among tourists, from well-known, multipurpose plants to marginal or symbolically significant species. These findings support the role of ethnobotanical knowledge as a foundation for regenerative tourism development, where the revitalization of local plant use can simultaneously enrich the visitor experience and contribute to cultural and ecological sustainability.

The importance of integrating local knowledge and practices into the development of regenerative tourism is emphasized. The results suggest that involving local communities and their ethnobotanical knowledge can contribute to the preservation of biocultural diversity and the creation of authentic tourist experiences. Although the use of quantitative methods, such as cluster analysis and PCA, is becoming increasingly important in ethnobotanical research (particularly in the context of regenerative tourism) these methods allow for a deeper understanding of the cultural and biological aspects of plant use, which can inform the development of tourism practices aligned with the preservation of local biocultural diversity. The limitation of this study lies in the relatively small and localized sample of tourist informants, which may not fully capture the broader variability of ethnobotanical knowledge across different visitor profiles or regions. Future research should explore cross-regional comparisons and include perspectives from local community members to further assess the alignment between tourist perceptions and traditional ethnobotanical knowledge within regenerative tourism contexts.

**Note:** The paper was presented with the same title as a poster presentation at the scientific conference "Third Conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirot, June 26-28, 2025.

**Acknowledgements:** This research is supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia by the Decision on the scientific research funding for teaching staff at the accredited higher education institutions in 2025 (No. 451-03-137/2025-03/200375 of February 4, 2025).

## References:

- Bellato, L., Pollock, A. (2023). Regenerative tourism: a state- of-the-art review. *Tourism Geographies*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/14616688.2023.2294366>
- Bhammar, H., Li, W., Molina, C. M. M., Hickey, V., Pendry, J., & Narain, U. (2021). Framework for Sustainable Recovery of Tourism in Protected Areas. *Sustainability*, 13(5), 2798. <https://doi.org/10.3390/su13052798>
- Dredge, D. (2022). Regenerative tourism: transforming mindsets, systems and practices. *Journal of Tourism Futures*, 8(3), 269-281. <https://doi.org/10.1108/jtf-01-2022-0015>
- Duxbury, N., Bakas, F. E., Vinagre de Castro, T., & Silva, S. (2020). Creative tourism development models towards sustainable and regenerative tourism. *Sustainability*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.3390/su13010002>
- Eduard, C. (2023). Conservation of Biodiversity through Ethnobotany and Traditional Knowledge. *Journal of Biodiversity, Bioprospecting and Development*, 9(2), 26. <https://doi.org/10.37421/2376-0214.2023.9.26>
- Fountain, J. (2021). The future of food tourism in a post-COVID-19 world: Insights from New Zealand. *Journal of Tourism Futures*, 1-14. <https://doi.org/10.3727/108354221X16079839951420>
- Garibaldi, A., Turner, N. (2004). Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society*, 9(3), 1. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art1/>
- Kayode, J., Akinyele, O., Ayeni, M.J. (2017). Ethnobotany of ecological-based tourist centres in the western zone of Ekiti state. Nigeria. *Ecology and Evolutionary Biology*, 2(5), 78-86. <https://doi.org/10.11648/j.eeb.20170205.12>

Łuczaj, Ł. (2010). Plant identification credibility in ethnobotany: A closer look at Polish ethnographic studies. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6(1), 36. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-6-36>

Luković, M., Kostić, M., Dajić Stevanović, Z. (2023). Food tourism challenges in the pandemic period: getting back to traditional and natural-based products. *Current Issues in Tourism*, 27(3), 428-444. <https://doi.org/10.1080/13683500.2023.2165481>

Mansfield, C. (2021). Could ethnobotany help remedy some of our local tourism challenges? Retrieved: May 12, 2025. <https://www.plymouth.ac.uk/news/pr-opinion/tourism-and-ethnobotany>

Martinez Espinosa, M., Bieski, I.G.C., & Oliveira Martins, D.T. (2012). Probability sampling design in ethnobotanical surveys of medicinal plants. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(6), 1362-1367. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2012005000091>

Nowak, P., Kowalska, M. (2024). Regenerative agritourism: Embarking on an evolutionary path or going in circles? *Agriculture*, 14(11), 2026.

Okumus, B. (2021). Food tourism research: A perspective article. *Tourism Review*, 76(1), 38-42. <https://doi.org/10.1108/TR-11-2019-0450>

Pieroni, A., Giusti, M. (2009). Alpine ethnobotany in Italy: Traditional knowledge of gastronomic and medicinal plants among the Occitans of the upper Varaita valley, Piedmont. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(1), 32. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-32>

Python Software Foundation. (2023). *Python Language Reference, version 3.x*. Retrieved: May 12, 2025. <https://www.python.org/>

Qua, M., Zollet, S. (2024). Regenerative Creative Tourism and Community Revitalization. *Journal of responsible tourism management*, 4(1), 22-38. DOI: [10.47263/JRTM.04-01-02](https://doi.org/10.47263/JRTM.04-01-02)

Sharmaa, B., Tham, A. (2023). Regenerative Tourism: Opportunities and Challenges. *Journal of responsible tourism management*, 3(1), 15-23. <https://doi.org/10.47263/JRTM.03-01-02>

Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural importance indices: A comparative analysis based on the useful wild plants of southern Cantabria (Spain). *Economic Botany*, 62(1), 24-39. <http://www.jstor.org/stable/40390587>

Tunon, H., Westin, A., Cosmin, I. M. (2024). *Ethnobotany: The academic study of our relationship with plants*. In: Practicing historical ecology: Methods for the collection, analysis and integration of interdisciplinary historical data (S Madry, A Westin, E Jones (Eds.)). SLU Swedish Biodiversity Centre.

Turistička organizacija Srbije. (n.d.). *Seoski turizam u Srbiji*. [www.selo.rs](http://www.selo.rs). Retrieved: June 21, 2021. <https://www.selo.rs>.

## Традиционално етноботаничко знање и праксе у контексту регенеративног туризма

Милица С. Луковић<sup>1</sup>, Данијела В. Пантовић<sup>1</sup>, Јована С. Давидовић<sup>1</sup>

Милица С. Луковић (<https://orcid.org/0000-0002-7102-0178>), Данијела В. Пантовић (<https://orcid.org/0000-0001-8605-8614>), Јована С. Давидовић (<https://orcid.org/0009-0004-8002-2636>)

<sup>1</sup> Универзитет у Крагујевцу, Факултет за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи,  
Војвођанска бб, 36210 Врњачка Бања, Република Србија

\*Аутор за кореспонденцију: Милица С. Луковић, Универзитет у Крагујевцу, Факултет за  
хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи, Војвођанска бб, 36210 Врњачка Бања,  
Република Србија, е-mail: [milica.petrovic@kg.ac.rs](mailto:milica.petrovic@kg.ac.rs)

**Сажетак:** Регенеративни туризам представља корак даље од одрживости. Он подразумева повратак традиционалном знању, оживљавање културних аспеката, подстицање симбиозе са локалним заједницама и остављање простора у бољем стању него што су га туристи затекли. Овај облик туризма подстиче зелене иницијативе и активности усмерене на очување биодиверзитета да усвоје регенеративне праксе. Етноботаничко знање и пракса – кроз употребу, очување и управљање биљним ресурсима од стране локалног становништва – у великој мери су усклађени са принципима регенеративног туризма. Етноботаника и туризам деле снажну међувезаност, посебно у контексту одрживог туризма, екотуризма, туризма заснованог на природи, културног туризма, здравственог и велнес туризма, гастрономије и образовања.

У том контексту, истраживање је имало за циљ да идентификује најзначајније категорије биљака које се користе у регенеративном туризму, као и специфичне врсте које су од интереса за туристе. Коришћењем методе стандардног етноботаничког упитника, спроведено је истраживање међу туристима, а израчуната је релативна фреквенција помињања (RFC) појединих биљних врста. Резултати истраживања указују на то које биљне врсте привлаче највеће интересовање туриста, у зависности од њихове категорије употребе – јестиве биљке (*Allium ursinum* – сремуж, *Urtica dioica* – коприва, и врсте из

рода *Rumex* – зеље); лековите биљке (*Thimus* spp.– мајчина душица, *Geranium* spp. – геранијум, *Taraxacum officinale* – маслачак); примећено је интересовање и за биљке са ритуалним значајем, попут *Laserpitium siler* – расковник, као и за ендемске врсте, попут *Ramonda* spp. Ови налази указују на значајан потенцијал за туристичку валоризацију природних дестинација кроз гастрономију, ботанички туризам, образовање, интерпретацију биодиверзитета и развој тематских стаза посвећених одређеним биљним врстама. Такође, резултати наглашавају значај очувања традиционалног знања и биокултурног наслеђа, као и истицање локалне аутентичности.

**Кључне речи:** регенеративни туризам, етноботаника, биокултурно наслеђе

## УВОД

Термин регенеративни туризам релативно је нов у савременом дискурсу. Он представља нову парадигму путовања која превазилази основне принципе одрживог развоја, односно корак даље од саме одрживости (Bellato and Pollock, 2023; Bhammar et al., 2021). За разлику од одрживог приступа, који је фокусиран на минимизирање негативних утицаја на животну средину, регенеративни приступ подразумева активно учешће туриста у туристичкој дестинацији, са циљем да се простор унаприједи и остави у бољем стању него што је затечен – у еколошком, друштвеном и културном смислу (Bellato and Pollock, 2023). Регенеративни туризам одликује се обновом екосистема, очувањем и унапређењем биодиверзитета, активном подршком локалним заједницама и њиховом биокултурном наслеђу, спремношћу за учење и едукацију, као и новим начином размишљања (*новратак традицији*) као предусловом за светлију будућност (Fountain, 2021; Luković, Kostić, Dajić Stevanović, 2023).

Данас се појам *регенеративно* проширује и на друге области науке и праксе, као што је пољопривреда, која је тесно повезана са сеоским туризмом кроз еколошке облике пољопривредне производње, традиционалне занате и вештине, ревитализацију руралних подручја, припрему традиционалних јела и учешће у берби дивљих и култивисаних биљака (Dredge, 2022; Nowak and Kowalska, 2024). Регенеративни туризам није туризам потрошње, већ туризам очувања и развоја локалних традиционалних вредности.

Етноботаника, кроз истраживања заснована на учешћу заједнице, документује локалну ботаничку разноврсност, традиционално знање, вештине и управљање ресурсима, и у тесној је повезаности са регенеративним туризмом (Eduard, 2023). Њихова тачка повезивања огледа се у подршци очувању биолошке разноврсности и биокултурног знања (Duxbury, Bakas, Vinagre de Castro, & Silva, 2020; Qua and Zollet, 2024). Посебно у деценији у којој туризам заснован на природи бележи значајан пораст (од око 20% у последњих 10 година) и у светлу актуелне глобалне еколошке кризе (нпр. климатске промене, губитак биодиверзитета), све више се препознаје критичан значај истраживања, образовања и очувања традиционалног еколошког знања и његове примене у функцији туризма, нарочито регенеративног.

Етноботаника и регенеративни туризам налазе се у симбиотичком односу, јер оба концепта славе дубоку повезаност људи, биљака и простора (Sharmaa and Tham, 2023; Tunon, Westin, Cosmin, 2024). Регенеративни туризам омогућава туристима да се упознају са локалним, аутохтоним ботаничким знањем, и то кроз практичан приступ, као што су туре сакупљања јестивих и лековитих биљака, радионице израде природне козметике, гастрономија заснована на локалним самониклим биљкама и слично. Ово је један од начина да се знање очува и пренесе новим генерацијама – како локалном становништву, тако и туристима.

Снажна повезаност између етноботанике и туризма подржана је бројним истраживањима, која истичу да главне атракције у туризму заснованом на природи обухватају локалну флору, фауну и културно наслеђе аутохтоних заједница (Kayode, Akinyele, Ayeni, 2017). Изврстан пример ове интеграције јесте употреба дивљих јестивих биљака у локалној производњи хране, што показује на који начин се етноботаника може укључити у туристички ланац вредности (Luković et al., 2023). Поједини аутори истражују и потенцијал етноботанике у решењу локалних туристичких изазова, као и њену трансформативну улогу у развоју региона (Mansfield, 2021). Будућност гастрономског туризма, у складу са регенеративним приступом, требало би да буде усмерена на стварање јединствених локалних доживљаја, укључујући нове гастрономске догађаје попут кулинарске медицине, која се ослања на аутохтоне лековите и ароматичне биљке, као и на локалне, природи блиске сировине (Okumus, 2021).

Упркос значајној улози локалне флоре и њене традиционалне употребе у туризму и рекреацији, бројна важна питања остају отворена у вези са релевантношћу етноботанике за туристичку понуду, јер се веза између употребе биљака и туризма често занемарује. Циљ овог истраживања је да идентификује главне биљке и категорије које највише привлаче туристе, са посебним освртом на који начин туристи користе локалну флору у контексту регенеративног туризма и коју улогу има традиционална употреба биљака у формирању туристичке понуде.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Истраживање је било усмерено на процену значаја етноботанике и традиционалног знања у коришћењу самониклих биљака као алата за креирање традиционалних производа и развој локалних тржишта лековитог биља и хране, чиме се доприноси регенеративном туризму и одрживом развоју руралних подручја. У оквиру овог истраживања, посебна пажња посвећена је и ставовима туриста према јестивим, лековитим и другим категоријама биљака. Интервјуи су спроведени на одабраним популарним руралним туристичким дестинацијама, идентификованим на основу званичног веб-сајта који обједињује понуду сеоског туризма (Turistička organizacija Srbije, n.d.). Коначни скуп података обухвата целу територију Републике Србије (од севера до југа и од истока до запада) са посебним фокусом на села препозната као центри руралног туризма (нпр. Рудно – Голија). Интервјуи су спроведени међу туристима (и домаћим и страним) у туристичким центрима датих подручја. За потребе анализе, изабрано је 28 случајних интервјуа из укупно прикупљених 169. Од укупног броја испитаника, 20 је било жена, а 8 мушкараца. Имајући у виду да величина узорка у етноботаничким истраживањима није једини фактор који обезбеђује репрезентативност, примењен је приступ микро-подручја који су предложили Martinez Espinosa, Bieski и Oliveira Martins (2012). Подаци су прикупљени применом методе испитивања, односно личне (непосредне) комуникације на основу упитника који је садржао две групе питања: профилна или идентификациона питања која се односе на демографске, социоекономске и друге карактеристике испитаника и садржајна или основна питања која су формулисана на основу циљева истраживања.

Питања су била усмерена на процену разноврсности биљних врста које привлаче туристе, аспеката етноботанике који су им интересантни, као и начина на који очекују да доживе интеракцију са биљкама током боравка.

За анализу демографских података коришћен је метод дескриптивне статистике, док је група етноботаничких питања квантитативно обрађена уз примену два индекса: релативна фреквенција помињања (RFC) и број извештаја о употреби (UR).

Визуелизација резултата извршена је у програмском језику Python (верзија 3).

## РЕЗУЛТАТИ

### Социо-демографски профил

Учесници интервјуа били су претежно жене (20 жена, 8 мушкарца). Старосна структура показује да је 15% припадало млађој популацији (узраста 18-29 година), 25% је било старости 30-44 године, 35% у узрасту од 45-59 година, а 25% старији од 60 година. Од укупно 28 испитаника, 60,7% је имало завршено средње образовање, док је 39,3% имало завршен факултет. Према економском статусу, 15% испитаника су били студенти, 68% запослени, а 17% пензионери.

### Етноботаничко интересовање туриста

Резултати приказани у табели 1 представљају етноботаничке податке о биљним врстама, груписане према намени коришћења, уз пратеће квантитативне индикаторе (FC – учесталост помињања, RFC – релативна учесталост помињања, UV – вредност употребе и UR - број извештаја о употреби), које су туристи навели као израз свог интересовања и познавања. Добијени подаци на основу интервјуа су класификовани у шест категорија: група 1 – јестиве биљке, група 2 – дивље бобице и плодови, група 3 – лековите биљке, група 4 – дивље гљиве, група 5 – аутохтоне воћне врсте, група 6 – ритуалне биљке. Ова класификација биљних врста које су туристи навели одражава широк спектар интересовања и познавања појединих врста и њихове употребе, са нагласком не само на

исхрану и лечење, већ и на културне и симболичке функције, како се то перципира у оквиру регенеративног туризма.

Табела 1. Листа биљака које су туристи навели према свом интересовању

Код	Врста	Основне вредности				Сврха употребе
		FC	RFC	UV	UR	
<b>Група 1 – Јестиве биљне врсте (храна, пиће, зачини)</b>						
AU	<i>Allium ursinum</i> – сремунш	7	0,25	9	0,321	салате, као поврће (чорбе, кувана јела, пите)
UD	<i>Urtica dioica</i> – коприва	9	0,321	10	0,357	чорбе, пите, чај, сируп
R	<i>Rumex sp.</i> – зеље	6	0,214	8	0,286	као поврће (чорбе, кувана јела, пите)
OV	<i>Origanum vulgare</i> – оригано, вранилова трава	6	0,214	7	0,25	зачин, чај
SO	<i>Salvia officinalis</i> – жалфија	6	0,214	7	0,25	зачин, чај, уље, додаток хлебу, колачи
VS	<i>Viola sylvestris</i> – шумска љубичица	5	0,179	6	0,214	сируп, колачи, кандирана, џем, слатко, салате
TO	<i>Taraxacum officinale</i> – маслачак	8	0,286	9	0,321	чај, салате, песто сос, мед, сируп, поховани, ферментисани напаци
TV	<i>Thymus vulgaris</i> – мајчина душица	6	0,214	7	0,25	чај, у меду, у уљу, у хлебу и пециву, зачин
AR	<i>Amaranthus retroflexus</i> – штир	4	0,143	5	0,179	као поврће, у куваним јелима, семе – млевено или пржено
CI	<i>Cichorium intybus</i> – плавоцвет	7	0,25	8	0,286	салата, кувана јела, пите, напитака као кафа
АOF	<i>Asparagus officinalis</i> – шпаргла	6	0,214	7	0,25	салата, кувана јела, прилози
AG	<i>Anethum graveolens</i> – мирођија	6	0,214	6	0,214	зачин
<b>Група 2 – Дивље бобице и воће</b>						
AML	<i>Aronia melanocarpa</i> – аронија	8	0,286	10	0,357	сок, сируп, џем, сосеви, свежа, чај, колачи
BP	<i>Betula pendula</i> – бреза	5	0,179	6	0,214	сок, чај, сируп
CM	<i>Cornus mas</i> – дрен	7	0,25	8	0,286	сок, сируп, џем, пите, колачи, сосеви

FV	<i>Fragaria vesca</i> – шумска јагода	10	0,357	12	0,429	свеже, сушене, сок, џем, слатко, колачи, ликери
JR	<i>Juglans regia</i> – орах	8	0,286	10	0,357	колачи, салате, напитање, свеж, печен, ликери
JC	<i>Juniperus communis</i> – клека	6	0,214	7	0,25	ракија, чај, сосеви, зачин
RC	<i>Rosa canina</i> – шипурак	9	0,321	11	0,393	чај, џем, сируп, додатак јелима
PS	<i>Prunus spinosa</i> – трњина	7	0,25	8	0,286	сок, чај, џем, компот, сируп, ликер, ракија
RV	<i>Rubus vulgaris</i> – купина	10	0,357	12	0,429	сок, џем, слатко, колачи, ликери, сируп
SN	<i>Sambucus nigra</i> – зова	9	0,321	11	0,393	сок, џем, чај, ликери, сируп
VM	<i>Vaccinium myrtillus</i> – боровница	10	0,357	13	0,464	свеже, сушене, сок, џем, слатко, колачи, ликери
S	<i>Sorbus sp.</i> – јаребика, „брекиња“ и „мукиња“	4	0,143	6	0,214	сок, џем, слатко, колачи, сируп
<b>Група 3 – Лековито биље</b>						
AM	<i>Achillea millefolium</i> – хајдучка трава	10	0,357	11	0,393	чајеви, тинктуре, масти
AO	<i>Althaea officinalis</i> – слез	8	0,286	9	0,321	чајеви, тинктуре, облоге
HP	<i>Hypericum perforatum</i> – кантарион	9	0,321	10	0,357	чајеви, тинктуре, масти, уље
MC	<i>Matricaria chamomilla</i> – камилица	19	0,679	20	0,714	чајеви, тинктуре, купке, облоге
MS	<i>Mentha spicata</i> – нанна	9	0,321	10	0,357	чајеви, тинктуре, купке, уље
MO	<i>Mellisa officinalis</i> – матичњак	10	0,357	11	0,393	чајеви, тинктуре, купке, уље
SM	<i>Satureja montana (kitaibelii)</i> – ртањски чај	7	0,25	8	0,286	чајеви, тинктуре, купке, зачин
TM	<i>Teucrium montanum</i> – трава ива	6	0,214	7	0,25	чајеви, тинктуре
AV	<i>Alchemilla vulgaris</i> – вирак	5	0,179	6	0,214	чајеви, тинктуре, купке, уље
G	<i>Geranium sp.</i> – здравац	4	0,143	7	0,25	чајеви, тинктуре, купке, уље
<b>Група 4 – Печурке</b>						

WM	група јестивих печурака ( <i>Boletus</i> sp., <i>Lactarius</i> sp., etc.)	12	0,429	15	0,536	кувана јела, салате, чај, пите, џем, зачин
<b>Група 5 – аутохтоно и дивље воће</b>						
WA	дивље јабуке	5	0,178	6	0,214	џемови, мармеладе, сокови и сирупи, компоти, колачи, ферментисана пића, сирће
WP	дивља крушка – „оскоруша“	7	0,25	8	0,286	ракија, ликер, сирће, чај
WC	дивља трешња	4	0,143	5	0,189	ракија, сируп
OA	старе сорте јабука („колачара“, „будимка“, „кожара“...)	10	0,357	11	0,393	сок, џем, компот, пите, ракија
OP	старе сорте крушка („такиша“, „калуђерка“, „јечменица“, „зимњача“, „лубеничарка“...)	9	0,321	10	0,357	сок, џем, компот, пите, ракија
OG	старе сорте грожђа („тамјаника“)	8	0,286	9	0,321	вино, сок, сосеви
<b>Група 6 – ритуалне биљке</b>						
ST	запис дрво ( <i>Quercus</i> )	6	0,214	6	0,214	обележавање славе села
LS	<i>Laserpitium siler</i> – расковник	3	0,107	4	0,143	посебно корен
AA	<i>Artemisia absinthium</i> – пелин	3	0,107	4	0,143	описан као ликер који има моћ
HH	<i>Hedera helix</i> – бршљан	3	0,107	3	0,107	биљка бесмртности
GV	<i>Galium verum</i> – ивањско цвеће / „ђурђевак“	3	0,107	4	0,143	венчићи
CO	<i>Calendula officinalis</i> – невен	3	0,107	4	0,143	здравље
I	<i>Iris</i> sp. – перуника	2	0,071	3	0,107	моћ
N	<i>Narcissus</i> – Нарцис	2	0,071	4	0,143	симбол лепоте

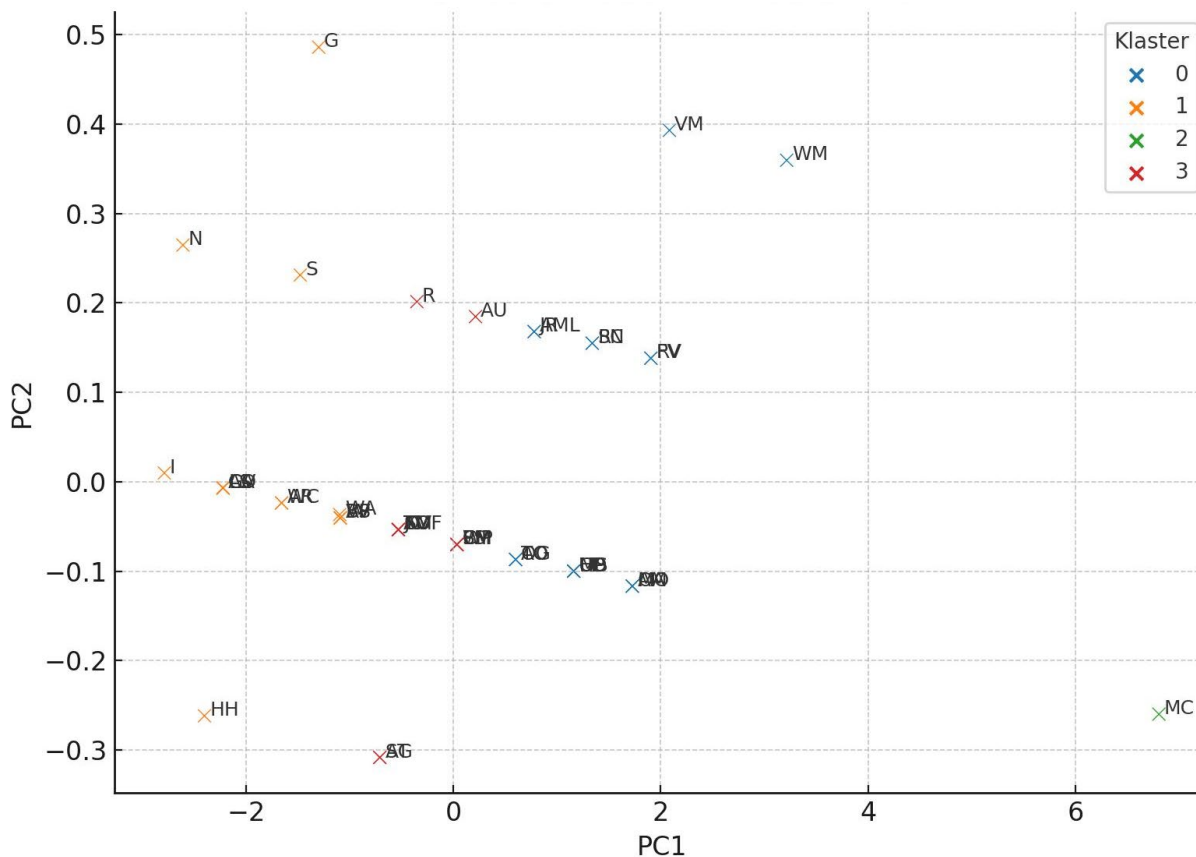
\*Ознаке у табели: FC – учесталост помињања, RFC – индекс релативне учесталости помињања, UR – извештаји о употреби, UV – индекс вредност употребе

Анализа резултата по групама показује да су доминантне врсте у оквиру групе јестивих биљака *Urtica dioica* (UD), *Taraxacum officinale* (TO) и *Allium ursinum* (AU), што указује на препознатљивост и интересовање за нутритивне вредности дивљих врста. Међу

врстама из групе 2 – дивље воће, највише вредности UV показују *Fragaria vesca* (FV), *Rubus vulgaris* (RV) и *Vaccinium myrtillus* (VM), што су плодови који се најчешће користе свежи или у виду сокова, џемова и слично. У групи 3 – лековите биљке, најчешће помињане врсте су оне које су и традиционално најзаступљеније и најпознатије, као што су *Matricaria chamomilla* (MC), *Melissa officinalis* (MO), *Achillea millefolium* (AM) и *Hypericum perforatum* (HP). Неке од наведених врста из група 1, 2 и 3, иако су познатије као лековите, туристи су описивали као јестиве врсте, попут *Origanum vulgare* или *Thymus vulgaris*. Гљиве су агрегиране под ознаком WM (печурке) и имају највишу UV вредност у табели (15), што може указивати на висок културни значај, али и на специфично локално знање, радозналост и интересовање. Посебно је занимљиво што су туристи препознали аутохтоне воћне врсте, али и неке врсте поврћа. Дивље крушке и старе сорте јабука издвајају се као посебно интересантне. Иако се најниже вредности FC, RFC и UV бележе у групи ритуалних биљака, међу туристима ипак постоји одређени ниво интересовања за њихову употребу, симболичко значење и чињеницу да не требају бити занемарене у туристичкој промоцији и едукацији. Туристи су такође навели неколико значајних ендемских и ретких врста, као што су *Ramonda* sp., *Drosera rotundifolia* и *Picea omorika*. Њихово помињање указује на растућу свест о биодиверзитету међу посетиоцима и наглашава потенцијал да регенеративни туризам допринесе очувању. Скрећући пажњу на такве врсте, туристичке активности могу да подрже како еколошко очување, тако и еколошко образовање, подстичући дубљу повезаност туриста са јединственим природним наслеђем дестинације. Овај приступ у потпуности је у складу са принципима регенеративног туризма, који наглашава обнову, учење „in situ“ и поштовање еколошке и културне разноврсности. Иако су туристи навели неколико ендемских или ретких врста (нпр. *Ramonda* sp., *Drosera rotundifolia*, *Picea omorika*), оне нису укључене у главну табелу због недовољно квантитативних података (FC, RFC, UV, UR) који су потребни за поуздану статистичку анализу и поређење са другим врстама. Ипак, њихово помињање је истакнуто у квалитативној анализи, јер указује на потенцијал за развој интерпретативног туризма фокусираног на биодиверзитет и еколошко образовање.

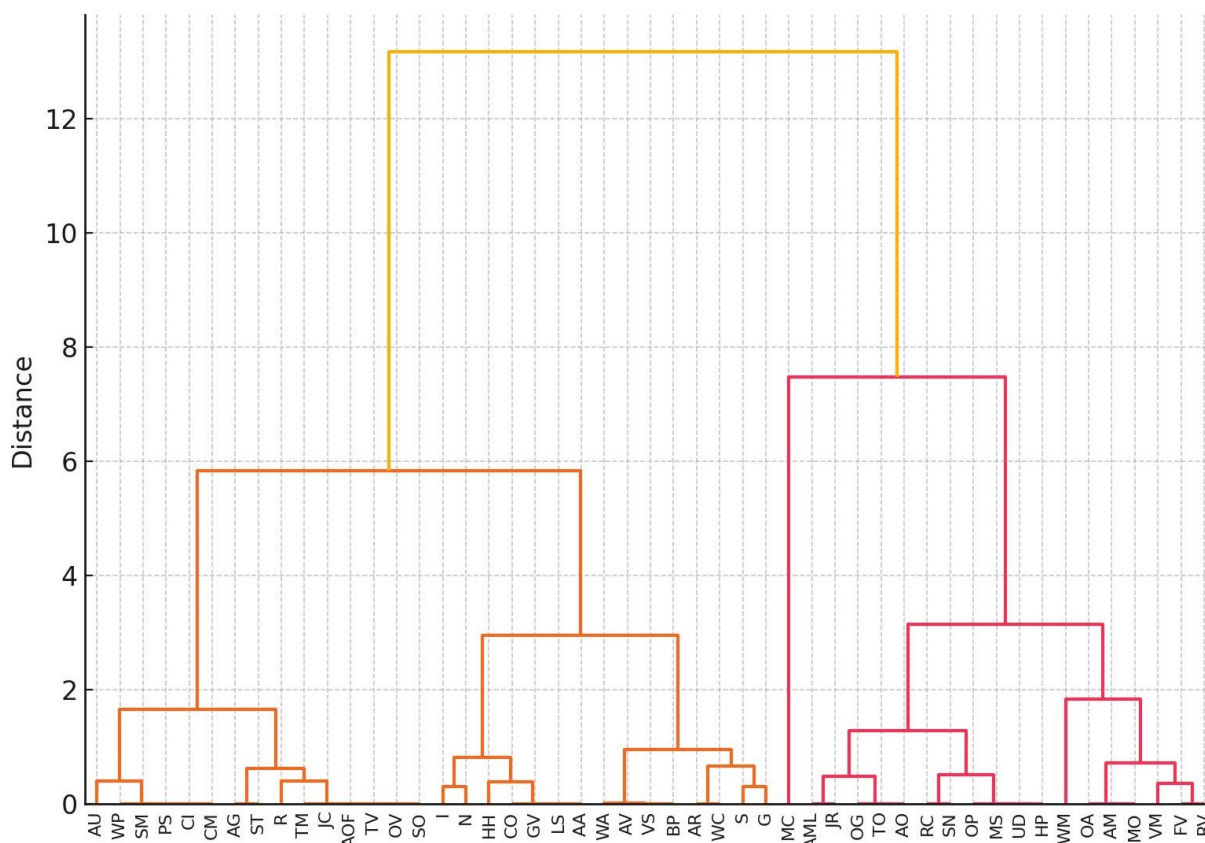
## РСА анализа и кластер анализа

За планирање регенеративног туризма, од суштинске је важности разумети како туристи перципирају групе биљака које су сличне по значају или начину употребе у локалној заједници. Из тог разлога је спроведена РСА анализа (анализа главних компоненти), у оквиру које сваки кластер представља групу биљака класификованих према сличностима на основу вредности FC (учесталост помињања), RFC (релативна учесталост помињања) и UV (вредност употребе) (слика 1). Кластер 0 окупља врсте са највећим етноботаничким значајем, укључујући лековите биљке (*Achillea millefolium* – AM, *Melissa officinalis* – MO, *Hypericum perforatum* – HP) и познато дивље воће (*Vaccinium myrtillus* – VM, *Rubus vulgaris* – RV, *Juglans regia* – JR). Ове врсте су често помињане и повезане са разноврсним начинима употребе, што указује на то да их туристи лако препознају, као део локалног биокултурног пејзажа. Кластер 1 обухвата врсте са ниском учесталашћу и вредностима употребе, углавном ритуалне или симболички значајне биљке као што су *Iris sp.* (I), *Narcissus* (N) и *Hedera helix* (HH). Иако су туристима мање познате у практичном смислу, њихово присуство одражава остатке традиционалног културног знања и симболике. Кластер 2 чини искључиво *Matricaria chamomilla* (MC), која се значајно издвојила са највишим вредностима FC, RFC и UV. То указује на готово универзално препознавање ове биљке међу туристима, чиме се потврђује њен статус културно доминантне и вишенаменске врсте. Кластер 3 обухвата биљке са специфичном, али високом вредношћу употребе, као што је *Rubus vulgaris* (RV) и *Fragaria vesca* (FV), али и врсте са средњим вредностима, као што су *Allium ursinum* (AU), *Salvia officinalis* (SO) и *Cornus mas* (CM). Ове биљке су познате, али њихова употреба је углавном ограничена на гастрономске или лековите сврхе. У РСА анализи, осе PC1 и PC2 представљају главне компоненте које објашњавају највећи проценат варијабилности у подацима. PC1 представља прву главну компоненту која објашњава проценат укупне варијабилности и углавном одражава разлике у учесталости помињања врста (FC) и њиховој вишеструкој употреби (UV), док PC2 (друга главна компонента) објашњава проценат варијабилности и односи се на распон у релативној распрострањености врста у знању туриста (RFC), односно степен до ког су врсте препознате у ширем контексту.



Слика 1. PCA – анализа главних компоненти према FC, RFC и UV. Кластер 0: *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*, *Aronia melanocarpa*, *Fragaria vesca*, *Juglans regia*, *Rosa canina*, *Rubus vulgaris*, *Sambucus nigra*, *Vaccinium myrtillus*, *Achillea millefolium*, *Althaea officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Mentha spicata*, *Mellisa officinalis*, Wild mushrooms, Old apple types, Old pear types; Кластер 1: *Viola silvestris*, *Amaranthus retroflexus*, *Betula pendula*, *Sorbus* sp., *Alchemilla vulgaris*, *Geranium* sp., Wild apple, Wild cherry, *Laserpitium siler*, *Artemisia absinthium*, *Hedera helix*, *Galium verum*, *Calendula officinalis*, *Iris* sp., *Narcissus*, Old grape types; Кластер 2: *Matricaria chamomilla*; Кластер 3: *Allium ursinum*, *Rumex* sp., *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Cichorium intybus*, *Asparagus officinalis*, *Anethum graveolens*, *Cornus mas*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Satureja montana*, *Teucrium montanum*, Wild pear, Sacral trees.

Дендограм, као део анализе, илуструје хијерархијске односе између биљних врста, групишући оне које показују највећу сличност на основу описа које су дали туристи. Те врсте су не само препознате од стране туриста, већ су и оне за које су изразили интересовање за употребу. Основу ове анализе чине RFC вредности у оквиру UR (извештаја о употреби), који пружају увид у учесталост употребе биљака из перспективе испитаника.



Слика 2. Кластер анализа

На основу дендрограма (слика 2) може се уочити да кластер 1 обухвата врсте које туристи најчешће помињу и чија је употреба добро позната, као што су *Matricaria chamomilla* (MC), *Melissa officinalis* (MO), *Achillea millefolium* (AM) и *Hypericum perforatum* (HP). Кластер 2 састоји се од дивљих јестивих врста које туристи препознају као природну храну, попут *Taraxacum officinale* (TO), *Urtica dioica* (UD) и *Allium ursinum* (AU). У кластеру 3 истичу се дивље бобице и плодови, са фокусом на исхрану. Ова група уједно наглашава и културни значај дивљег воћа у планирању развоја туризма. Кластер 4 обухвата врсте које су мање познате и имају ниже вредности етноботаничких индикатора, као што су *Hedera helix* (HH), *Iris sp.* (I), *Narcissus* (N) и *Artemisia absinthium* (AA). У контексту регенеративног туризма и повратка традиционалном знању и праксама, туристи су појединим врстама придали посебан значај, што може представљати основу за креирање едукативних тура или локалних производа. На тај начин истакнута је културна и практична вредност биљних врста које потенцијално могу добити приоритет у

представљању локалног биокултурног наслеђа. Груписање биљака на основу знања и мотивације туриста може допринети очувању или ревитализацији традиционалних пракси, као и креирању тематских рута, попут лековитих биљака, мистичних ритуалних врста или дивљег самониклог биља у исхрани.

## ДИСКУСИЈА

У целини, образац кластера одражава различите нивое етноботаничке свести међу туристима, од добро познатих и вишенаменских биљака до маргиналних или симболички значајних врста. Ови налази подржавају улогу етноботаничког знања као основе за развој регенеративног туризма, при чему ревитализација локалне употребе биљака може истовремено обогатити искуство посетилаца и допринети културној и еколошкој одрживости. Релевантност кластер анализе и РСА методе огледа се у њиховој способности да открију суптилне обрасце знања и пракси везаних за употребу биљака, нарочито у туристичком контексту, где перцепције посетилаца могу одражавати и наслеђено и новостечено етноботаничко знање.

Етноботанички подаци приказују разноврсност биљних врста које су туристи поменули, категорисаних према њиховој намени и праћеним квантитативним индикаторима (FC, RFC, UV, UR). Ови индикатори пружају вредне увиде у ниво познавања, учесталост помињања и свестраност употребе појединачних врста. Углавном, врсте са највишим вредностима FC и UV припадају лековитим и јестивим категоријама, што потврђује да су туристи углавном више упознати са биљкама које имају практичну и културно укорењену употребу. Сличне резултате су представили Tardío и Pardo-de-Santayana (2008), који су показали да су врсте са великом учесталошћу и разноврсном употребом културно доминантне, често повезане са храном и лековитим својствима. Врсте из одређених кластера са високим вредностима индикатора указују на снажан потенцијал за укључивање у регенеративне туристичке садржаје, као што су радионице о лековитом биљу, дегустације хране од самониклог биља и едукативне пешачке туре. На пример, *Matricaria chamomilla* показује највише вредности у свим индикаторима (FC = 19, UV =

20), што одражава њену широку препознатљивост и вишеструку функционалност. Garibaldi и Turner (2004) истичу значај вишенаменских врста као културних кључних ресурса, при чему *Matricaria chamomilla* у овом истраживању служи као пример такве врсте. И друге врсте, попут *Urtica dioica*, *Vaccinium myrtillus* и *Rubus vulgaris*, имају високе вредности индекса помињања и употребе, што сугерише да дивље јестиве биљке и природни лекови имају снажан значај у туристичкој перцепцији. С друге стране, врсте из групе ритуалних и симболичких биљака доследно показују ниске FC и UV вредности, што може указивати на то да је такво знање међу туристима слабије присутно или је временом маргинализовано. Łuczaj (2010) је анализирао знање о биљкама међу различитим друштвеним групама и утврдио да ритуалне и симболичке врсте често чине периферне групе – што је у складу са нашим кластером 1. Ово указује да, иако су такве врсте ређе помињане, оне носе дубока културна значења, често очувана усменим предањем или сезонским ритуалима. Ова група биљака би могла бити даље истражена у оквиру наратива, локалних ритуала или компоненти духовног туризма у оквиру регенеративних садржаја. Њихово присуство у подацима ипак одражава остатке културне меморије, што носи потенцијал за оживљавање кроз туристичка искуства заснована на нематеријалном наслеђу. Највећи потенцијал за регенеративни туризам лежи у врстама које су и добро познате и свестрано корисне, док квантитативни показатељи омогућавају приоритизацију врста за даљу туристичку и едукативну интеграцију. Иако мање препознате, ритуалне биљке пружају могућности за културну интерпретацију и обнову традиционалних пракси.

Такође, етноботаничко знање представља кључни ресурс за развој регенеративног туризма у руралним подручјима, јер омогућава не само валоризацију локалне биљне разноврсности, већ и активно очување традиционалних пракси, чиме се спречава даља ерозија традиционалног знања и подржава одрживи развој села (Luković et al., 2023). Поред конвенционалне пољопривреде, туризам и сакупљање самониклих или гајених биљака и даље играју значајну улогу у модерним агробизнис системима (Pieroni & Giusti, 2009).

## ЗАКЉУЧАК

Подаци из овог истраживања могу послужити као мост између добро познатог и недовољно вреднованог етноботаничког знања, погодног за промоцију у локалној гастрономији или агротуристичким садржајима заснованим на регенеративном приступу. Одређене врсте које су препознате од стране туриста могу се користити као репрезентативне („flagship“) врсте у локалном брендирању или етноботаничкој интерпретацији. У целини, образац кластерисања одражава различите нивое етноботаничке свести међу туристима, од добро познатих и вишенаменских врста до маргинализованих или симболички значајних. Ови налази подржавају улогу етноботаничког знања као темеља за развој регенеративног туризма, у којем ревитализација локалне употребе биљака може истовремено обогатити искуство посетилаца и допринети очувању културне и еколошке одрживости. Посебно се истиче важност интеграције локалног знања и пракси у развој регенеративног туризма. Резултати указују да укључивање локалних заједница и њиховог етноботаничког знања може значајно допринети очувању биокултурне разноврсности и креирању аутентичних туристичких доживљаја.

Иако употреба квантитативних метода, попут кластер анализе и РСА, све више добија на значају у етноботаничким истраживањима (посебно у контексту регенеративног туризма), ове методе омогућавају дубље разумевање културних и биолошких аспеката употребе биљака, што може бити корисно у планирању туристичких пракси у складу са очувањем локалне биокултурне разноврсности. Ограничење овог истраживања огледа се у релативно малом и локализованом узорку туриста-испитаника, што можда не одражава у потпуности ширу варијабилност етноботаничког знања код различитих профила посетилаца или у различитим регионима. Будућа истраживања требало би да укључе упоредне анализе различитих региона и перспективе чланова локалних заједница, како би се дубље испитала усклађеност између перцепција туриста и традиционалног етноботаничког знања у оквиру регенеративног туризма.

**Напомена:** Рукопис је презентован са истоименим насловом као постер презентација на научном скупу „Треће саветовање о лековитом и самониклом јестивом биљу“ у Пироту, 26-28. јуна 2025. године

**Захвалница:** Ово истраживање је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије на основу Решења о финансирању научноистраживачког рада наставника у акредитованим високошколским установама у 2025. години (бр. 451-03-137/2025-03/200375 од 4. фебруара 2025. године).

Примљено / Received on 25. 05. 2025.

Ревидирано / Revised on 09. 06. 2025.

Прихваћено / Accepted on 10. 06. 2025.



Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 185-207

УДК: 633.88 (091)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.185B>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

прегледни рад

review paper

## The usage of medicinal plants thought history

Biljana Bauer<sup>1</sup>, Sanja Kostadinović Veličkovska<sup>2</sup>

Biljana Bauer<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3574-2023>), Sanja Kostadinović Veličkovska<sup>2</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-2402-3306>)

<sup>1</sup>Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, SS. Cyril and Methodius University,  
Majka Tereza 47, 1000 Skopje, Republic of Macedonia,

<sup>2</sup>Faculty of Agriculture, Goce Delčev University, Štip, Krste Misirkov 10A, 2000 Štip, North  
Macedonia

\*Corresponding author: Biljana Bauer, Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, SS.  
Cyril and Methodius University, Majka Tereza 47, 1000 Skopje, Republic of Macedonia, Tel.:  
+38978447901, e-mail: [biba@ff.ukim.edu.mk](mailto:biba@ff.ukim.edu.mk)

**Abstract:** Healing with medicinal plants is as old as mankind itself. The connection between man and his search for drugs in nature dates from the far past, of which there is ample evidence from various sources: written documents, preserved monuments, and even original plant medicines. Awareness of medicinal plants usage is a result of the many years of struggles against illnesses due to which man learned to pursue drugs in barks, seeds, fruit bodies, and other parts of the plants. Contemporary science has acknowledged their active action, and it has included in modern pharmacotherapy a range of drugs of plant origin, known by ancient civilizations and used throughout the millennia. The knowledge of the development of ideas related to the usage of medicinal plants as well as the evolution of awareness has increased the ability of pharmacists and physicians to respond

to the challenges that have emerged with the spreading of professional services in facilitation of man's life.

**Keywords:** history, medicinal plants, plant drugs, usage

## INTRODUCTION

The search for the source of health and life forces can only begin with nature, which has developed itself in such a perfect and diverse way that it immediately becomes clear how rich it is. It has an answer to every question and a medicinal plant for every disease (Nelson, 2005). Paracelsus (1493-1541) wrote: "Health is all around us, we are part of nature and we should look for the medicine for ourselves in it and not outside of it" (Gorunović, Lukic, 2001). Plants, despite the fact that they seem to be passive members of our eco-system, have a huge impact on the development of the living world on planet Earth. They have a complex structure and contain a large number of ingredients that help man in his life. The beginnings of the medicinal plants' use were instinctive, as is the case with animals (Stojanovski, 1999). In view of the fact that at the time there was not sufficient information either concerning the reasons for the illnesses or concerning which plant and how it could be utilized as a cure, everything was based on experience. In time, the reasons for the usage of specific medicinal plants for treatment of certain diseases were being discovered; thus, the medicinal plants' usage gradually abandoned the empirical framework and became founded on explicatory facts. Until the advent of iatrochemistry in the 16th century, plants had been the source of treatment and prophylaxis (Kelly, 2009). Nevertheless, the decreasing efficacy of synthetic drugs and the increasing contraindications of their usage make the usage of natural drugs topical again.

Times have changed, but the loyalty and affection for medicinal plants still endures. Hence the importance of researching the history of the use of medicinal plants is enormous.

## CHRONOLOGY FROM THE PAST TO THE PRESENT

The oldest written evidence of medicinal plants' usage for preparation of drugs has been found on a Sumerian clay slab from Nagpur, approximately 5000 years old. It comprised 12 recipes for drug preparation referring to over 250 various plants, some of them alkaloid such as poppy, henbane, and mandrake (Kelly, 2009).

The Chinese book on roots and grasses "Pen T'Sao," written by Emperor Shen Nung circa 2500 BC, treats 365 drugs (dried parts of medicinal plants), many of which are used even nowadays such as the following: *Rhei rhisoma*, camphor, *Theae folium*, *Podophyllum*, the great yellow gentian, ginseng, *Datura stramonium* L., cinnamon bark, and ephedra (Bottcher, 1965; Wiart, 2006).

The Indian holy books Vedas mention treatment with plants, which are abundant in that country. Numerous spice plants used even today originate from India: nutmeg, pepper, clove, etc (Tucakov, 1971).

The Ebers Papyrus, written circa 1550 BC, represents a collection of 800 proscriptions referring to 700 plant species and drugs used for therapy such as pomegranate, *Ricinus communis* L., aloe, senna, garlic, onion, fig, willow, coriander, juniper, *Centaurium erythraea* Rafn., etc (Glesinger, 1954; Tucakov, 1964).

According to data from the Bible and the holy Jewish book the Talmud, during various rituals accompanying a treatment, aromatic plants were utilized such as myrtle and incense (Dimitrova, 1999).

In Homer's epics The Iliad and The Odysseys, created circa 800 BC, 63 plant species from the Minoan, Mycenaean, and Egyptian Assyrian pharmacotherapy were referred to. Some of them were given the names after mythological characters from these epics; for instance, Elecampane (*Inula helenium* L., Asteraceae) was named in honor of Elena, who was the Centre of the Trojan War. As regards the plants from the genus *Artemisia*, which were believed to restore strength and protect health, their name was derived from the Greek word *artemis*, meaning "healthy" (Toplak, 2005).

Herodotus (500 BC) referred to castor oil plant, Orpheus to the fragrant hellebore and garlic, and Pythagoras to the sea onion (*Scilla maritima* L.), mustard, and cabbage. The works of Hippocrates (459–370 BC) contain 300 medicinal plants classified by physiological action: Wormwood and common centaury (*Centaureum umbellatum* Gilib.) were applied against fever; garlic against intestine parasites; opium, henbane, deadly nightshade, and mandrake were used as narcotics; fragrant hellebore and haselwort as emetics; sea onion, celery, parsley, asparagus, and garlic as diuretics; oak and pomegranate as adstringents (Bojadziewski, 1992; Gorunovic and Lukic, 2001).

Theophrast (371-287 BC) founded botanical science with his books “De Causis Plantarum”— Plant Etiology and “De Historia Plantarum”— Plant History. In the books, he generated a classification of more than 500 medicinal plants known at the time (Katic, 1958; Pelagic, 1970). Among others, he referred to cinnamon, iris rhizome, false hellebore, mint, pomegranate, cardamom, fragrant hellebore, monkshood, and so forth. In the description of the plant toxic action, Theophrast underscored the important feature for humans to become accustomed to them by a gradual increase of the doses. Owing to his consideration of the said topics, he gained the epithet of “the father of botany,” given that he has great merits for the classification and description of medicinal plants (Bazala, 1943; Nikolovski, 1995).

In his work “*De re medica*” the renowned medical writer Celsus (25 BC–50 AD) quoted approximately 250 medicinal plants such as aloe, henbane, flax, poppy, pepper, cinnamon, the star gentian, cardamom, false hellebore, etc (Tucakov, 1948).

In ancient history, the most prominent writer on plant drugs was Dioscorides, “the father of pharmacognosy,” who, as a military physician and pharmacognosist of Nero's Army, studied medicinal plants wherever he travelled with the Roman Army. Circa 77 AD he wrote the work “*De Materia Medica*.” This classical work of ancient history, translated many times, offers plenty of data on the medicinal plants constituting the basic *materia medica* until the late Middle Ages and the Renaissance (Katic, 1967; Thorwald, 1991). Of the total of 944 drugs described, 657 are of plant origin, with descriptions of the outward appearance, locality, mode of collection, making of the medicinal preparations, and their therapeutic effect. In addition to the plant description, the names in other languages coupled with the localities where they occur or are grown are provided. The plants having mild effect are dominant, but there are also references to those containing

alkaloid or other matter with strong effect (fragrant hellebore, false hellebore, poppy, buttercup, jimson weed, henbane, deadly nightshade) (Milincevic, 1980; Nikolovski, 1961). Dioscorides' most appreciated domestic plants are as follows: willow, camomile, garlic, onion, marsh mallow, ivy, nettle, sage, common centaury, coriander, parsley, sea onion, and false hellebore). Camomile (*Matricaria recucita* L.), known under the name Chamaemelon, is used as an antiphlogistic to cure wounds, stings, burns, and ulcers, then for cleansing and rinsing the eyes, ears, nose, and mouth. Owing to its mild carminative action, it is particularly appropriate for usage with children. Dioscorides deemed that it had abortive action, on which he wrote, "The flower, root, and the entire plant accelerate menstruation, the release of the embryo, and the discharge of urine and stone, provided that they are used in the form of an infusion and baths." This untrue belief was later embraced by both the Romans and the Arabs; hence the Latin name *Matricaria*, derived from two words: *mater* denoting "mother," i.e. matrix, denoting 'uterus'. Dioscorides differentiated between a number of species from the genus *Mentha*, which were grown and used to relieve headache and stomach ache. The bulbs of sea onion and parsley were utilized as diuretics, oak bark was used for gynaecological purposes, while white willow was used as an antipyretic. As maintained by Dioscorides, *Scillae bulbus* was also applied as an expectorant, cardiac stimulant, and antihidrotic (Tucakov, 1990). It is worth underscoring that Dioscorides pointed to the possibility of forgery of drugs, both the domestic ones such as opium forged by a yellow poppy (*Glaucium flavum* L.) milk sap and poppy, and the more expensive oriental drugs, transported by the Arab merchants from the Far East, such as iris, calamus, caradmomum, incense, etc (Dimitrova, 1999).

Pliny the Elder (23 AD-79), a contemporary of Dioscorides, who travelled throughout Germany and Spain, wrote about approximately 1000 medicinal plants in his book "Historia naturalis." Pliny's and Dioscorides' works incorporated all knowledge of medicinal plants at the time (Torlak, 2005).

The most distinguished Roman physician (concurrently a pharmacist), Galen (131 AD–200), compiled the first list of drugs with similar or identical action (parallel drugs), which are interchangeable — "De succedanus". From today's point of view, some of the proposed substitutes do not correspond in a pharmacological context and are absolutely unacceptable.

Galen also introduced several new plant drugs in therapy that Dioscorides had not described, for instance, *Uvae ursi folium*, used as an uroantiseptic and a mild diuretic even in this day and age.

In the seventh century AD the Slavic people used *Rosmarinus officinalis* L., *Ocimum basilicum* L., *Iris germanica* L., and *Mentha spicata* L. subsp. *spicata* in cosmetics, *Alium sativum* L. as a remedy and *Veratrum album* L., *Cucumis sativus* L., *Urtica dioica* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia santonicum* L., *Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia*, *Sambuci flos* against several injurious insects, i.e. louses, fleas, moths, mosquitos, and spiders and *Aconitum napellus* L. as a poison in hunting (Bojadziewski, 1992).

In the Middle Ages, the skills of healing, cultivation of medicinal plants, and preparation of drugs moved to monasteries. Therapy was based on 16 medicinal plants, which the physicians-monks commonly grew within the monasteries as follows: sage, anise, mint, Greek seed, savory, tansy (*Tanacetum vulgare* L.), etc.

Charles the Great (742 AD–814), the founder of the reputed medical school in Salerno, in his “Capitularies” ordered which medicinal plants were to be grown on the state-owned lands. Around 100 different plants were quoted, which have been used till present days such as sage, sea onion, iris, mint, common centaury, poppy, marsh mallow, etc. The great emperor especially appreciated the sage (*Salvia officinalis* L.). The Latin name of sage originates from the old Latins, who called it a salvation plant (*salvare* meaning “save, cure”). Even today sage is a mandatory plant in all Catholic monasteries (Tucakov, 1990).

The Arabs introduced numerous new plants in pharmacotherapy, mostly from India, a country they used to have trade relations with, whereas the majority of the plants were with real medicinal value, and they have persisted in all pharmacopoeias in the world till today. The Arabs used aloe, deadly nightshade, henbane, coffee, ginger, strychnos, saffron, curcuma, pepper, cinnamon, rheum, senna, and so forth. Certain drugs with strong action were replaced by drugs with mild action, for instance, *Sennae folium* was used as a mild laxative, compared to the purgatives *Helleborus odorus* Waldst. et Kit. and *Euphorbium* used until then.

Throughout the Middle Ages European physicians consulted the Arab works “De Re Medica” by John Mesue (850 AD), “Canon Medicinae” by Avicenna (980-1037), and “Liber

Magnae Collectionis Simplicum Alimentorum Et Medicamentorum” by Ibn Baitar (1197-1248), in which over 1000 medicinal plants were described (Tucakov, 1964).

For Macedonia, St Clement and St Naum of Ohrid's work are of particular significance. They referred to the Nikeian pharmacological codex dating from year 850, and transferred his extensive knowledge on medicinal plants to his disciples and via them to the masses (Celakoski, 1997; Nikolovski, 1995; Stojcevska-Antic, 1982).

Marco Polo's journeys (1254-1324) in tropical Asia, China, and Persia, the discovery of America (1492), and Vasco De Gama's journeys to India (1498), resulted in many medicinal plants being brought into Europe. Botanical gardens emerged all over Europe, and attempts were made for cultivation of domestic medicinal plants and of the ones imported from the old and the new world. With the discovery of America, materia medica was enriched with a large number of new medicinal plants: *Cinchona*, *Ipecacuanha*, *Theobroma cacao*, *Ratanhia*, *Lobelia*, *Jalapa*, *Podophyllum*, *Senega*, *Vanilla*, *Mate*, tobacco, red pepper, etc. In the 17th century, the powder obtained from the bark of *Cinchona succirubra* Pavon, under the name Pulvo de la Contesa, because the Countess of Chinchon (del Chinchon) was the first to use it, was introduced into European medicine. Many years later, the great botanist and systematist Linnaeus, in honor of the Countess of Chinchon (del Chinchon), wanted to give the miraculous plant the name Chinchona, but he made a mistake when writing the name by omitting one "h". Thus, the name of the quinine tree has remained Cinchona to this day (Kulevanova, 2004). Quinine bark rapidly overwhelmed England, France, and Germany despite the fact that there was many an opponent to its use among distinguished physicians — members of a range of academies.

Paracelsus (1493-1541) was one of the proponents of chemically prepared drugs out of raw plants and mineral substances; nonetheless, he was a firm believer that the collection of those substances ought to be astrologically determined. He continuously emphasized his belief in observation, and simultaneously supported the “Signatura doctrinae”— the signature doctrine. According to this belief, God designated his own sign on the healing substances, which indicated their application for certain diseases. For example, the haselwort (*Asarum europaeum* L.) is reminiscent of the liver; thus, it must be beneficial for liver diseases; St John's wort *Hypericum perforatum* L. would be beneficial for treatment of wounds and stings given that the plant leaves appear as if they had been stung.

While the old peoples used medicinal plants primarily as simple pharmaceutical forms — infusions, decoctions and macerations — in the Middle Ages, and in particular between 16th and 18th centuries, the demand for compound drugs was increasing. The compound drugs comprised medicinal plants along with drugs of animal and plant origin. If the drug the theriac was produced from a number of medicinal plants, rare animals, and minerals, it was highly valued and sold expensively (Bojadziewski 1992; Torlak, 2005).

In 18th century, in his work *Species Plantarum* (1753), Linnaeus (1707-1788) provided a brief description and classification of the species described until then. The species were described and named without taking into consideration whether some of them had previously been described somewhere. For the naming, a polynomial system was employed where the first word denoted the genus while the remaining polynomial phrase explained other features of the plant (e.g. the willow Clusius was named *Salix pumila angustifolia antera*). Linnaeus altered the naming system into a binominal one. The name of each species consisted of the genus name, with an initial capital letter, and the species name, with an initial small letter (Jancic, 2002).

Early 19th century was a turning point in the knowledge and use of medicinal plants. The discovery, substantiation, and isolation of alkaloids from poppy (1806), ipecacuanha (1817), strychnos (1817), quinine (1820), pomegranate (1878), and other plants, then the isolation of glycosides, marked the beginning of scientific pharmacy. With the upgrading of the chemical methods, other active substances from medicinal plants were also discovered such as tannins, saponosides, etheric oils, vitamins, hormones, etc (Dervendzi, 1992).

In late 19th and early 20th centuries, there was a great danger of elimination of medicinal plants from therapy. Many authors wrote that drugs obtained from them had many shortcomings due to the destructive action of enzymes, which cause fundamental changes during the process of medicinal plants drying, i.e. medicinal plants' healing action depends on the mode of drying. In 19th century, therapeutics, alkaloids, and glycosides isolated in pure form were increasingly supplanting the drugs from which they had been isolated. Nevertheless, it was soon ascertained that although the action of pure alkaloids was faster, the action of alkaloid drugs was full and long-lasting. In early 20th century, stabilization methods for fresh medicinal plants were proposed, especially the ones with labile medicinal components. Besides, much effort was

invested in study of the conditions of manufacturing and cultivation of medicinal plants (Kovacevic, 2000; Lukic, 1985).

On account of chemical, physiological, and clinical studies, numerous forgotten plants and drugs obtained thereof were restored to pharmacy: *Aconitum*, *Punica granatum* L., *Hyosciamus*, *Stramonium*, *Secale cornutum*, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Opium*, *Styrax*, *Colchicum*, *Ricinus*, and so forth. The active components of medicinal plants are a product of the natural, most seamless laboratory. The human organism accepts the drug obtained from them best in view of the fact that man is an integral part of nature (Nelson, 2005). There are scores of examples of this kind; perhaps they will instigate serious research into the old manuscripts on medicinal plants, which would not be observed out of curiosity about history but as potential sources of contemporary pharmacotherapy.

In present days, almost all pharmacopoeias in the world—Ph Eur 11 (European Pharmacopoeia, 2023), USP (USP XXXI), BP (BP 2007) — proscribe plant drugs of real medicinal value. There are countries [the United Kingdom (BP 2007), Russia, Germany (Blumenthal, 1998)] that have separate herbal pharmacopoeias. Yet, in practice, a much higher number of unofficial drugs are always used. Their application is grounded on the experiences of popular medicine (traditional or popular medicine) or on the new scientific research and experimental results (conventional medicine). Many medicinal plants are applied through self-medication or at the recommendation of a physician or pharmacist. They are used independently or in combination with synthetic drugs (complementary medicine). For the sake of adequate and successfully applied therapy, knowledge of the precise diagnosis of the illness as well as of medicinal plants, i.e. the pharmacological effect of their components is essential. Plant drugs and phytopreparations, most commonly with defined active components, verified action and, sometimes, therapeutic efficiency, are applied as therapeutic means. In the major European producer and consumer of herbal preparations — Germany, rational phytotherapy is employed, based on applications of preparations whose efficiency depends on the applied dose and identified active components, and their efficiency has been corroborated by experimental and clinical tests. Those preparations have been manufactured from standardized plant drug extracts, and they adhere to all requirements for pharmaceutical quality of drugs.

With the new Law on Drugs and Medical Devices dated September 2007 (Official gazette of RM no.106/07) and enacted in the Republic of Macedonia, dry or sometimes fresh parts of medicinal plants (herbal substances) may be used for preparation of herbal drugs, herbal processed products, and traditional herbal drugs. Herbal substances may also be utilized for manufacture of homeopathic drugs, which are stipulated in the current law, too. In the Republic of Macedonia herbal preparations are dispensed without a medical prescription, as “over the counter” (OTC) preparations.

## CONCLUSION

Medicinal plants are the oldest medicine and original pharmaceutical raw material, once of primitive, and today of civilized peoples. The use of medicinal plants throughout history among every people, in every region and in every era had its own specifics of treatment. Health is an eternal struggle for health, only the methods of struggle have changed and improved over the centuries.

Today, the isolation and preparation of preparations from medicinal plants with verified active components in dosed quantities should be encouraged.

**Note:** The manuscript was presented under the same title as an oral presentation at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirov city, June 26-28. 2025.

## References:

Bazala, V. (1943). *The historical development of medicine in the Croatian lands*, Zagreb, Croatia publishing bibliographic institute.

Blumenthal, M. (1998). *The Complete German Commission E Monographs*, Austin, Special Expert Committee of the German Federal Institute for Drugs and Medical Devices.

Bojadzievski, P. (1992). *The health services in Bitola through the centuries*, Bitola, Society of science and art.

Bottcher, H. (1965). *Miracle drugs*, Zagreb, Zora.

*British Pharmacopoeia*. (2007). London, British Pharmacopoeia Commission.

Celakoski, N. (1997). *Saint Naum of Ohrid Miracle worker*, Prilep, Raster.

Dervendzi, V. (1992). *Contemporary treatment with medicinal plants*, Skopje, Tabernakul.

Dimitrova, Z. (1999). *The history of pharmacy*, Sofija, St Clement of Ohrid.

*European Pharmacopoeia* (6th ed). (2023). Strasburg, Council of Europe.

Glesinger, L. (1954). *Medicine through centuries*, Zagreb, Zora.

Gorunovic, M., Lukic, P. (2001). *Pharmacognosy* (1<sup>st</sup> ed.), Beograd, Gorunovic.

Jancic, R. (2002). *Botanika farmaceutika*, Beograd, Public company Sl. List SRJ.

Katic, R. (1967). *The Serbian medicine from 9th to 19th centuries*, Beograd, Scientific work.

Katic, R. (1958). *La medicine en Serbie au moyen age*, Beograd, Scientific work.

Kelly, K. (2009). *History of medicine*, New York, Facts on file.

Kovacevic, N. (2000). *Fundamentals of pharmacognosy*, Beograd, Personal edition.

Kulevanova, S. (2004). *Pharmacognosy*, Skopje, Kultura.

*Law of medicines and medical supplies*. (2007). Official gazette of RM no.106/07.

Lukic, P. (1985). *Pharmacognosy*, Beograd, SSO Faculty of Pharmacy. pp 8-22.

Milincevic, V., (Ed.) (1980). *The Chilandar medical codex N. 517*, Beograd, National library from Srbija.

Nelson, D., Cox, M. (2005). *Lehninger principles of biochemistry* (4th ed.), New York, W.H. Freeman and Company.

Nikolovski, B. (1961). Arab pharmacy in Macedonia. *Bulletin*, 1, 20–27.

Nikolovski, B. (1995). *Essays on the history of health culture in Macedonia*, Skopje, Macedonian pharmaceutical association.

Pelagic, V. (1970). *Pelagic folk teacher*, Beograd, Freedom.

Stojanovski, N. (1999). *Development of health culture in Veles and its region from the past to the end of the 20th century*, Veles, Society of science and art.

Stojcevska-Antic, V. (1982). *Clement and Naum of Ohrid in folk tradition*, Skopje, Our book.

Thorwald, J. (1991). *Power and knowledge of ancient physicians*, Zagreb, August Cesarec.

Toplak, G. K. (2005). *Domestic medicinal plants*, Zagreb, Mozaic book.

Tucakov, J. (1948). *Pharmacognosy*, Beograd, Academic books.

Tucakov, J. (1964). *Pharmacognosy*, Beograd, Institute for text book issuing in SR Srbija.

Tucakov, J. (1971). *Healing with plants – phytotherapy*, Beograd, Culture.

Tucakov, J. (1990). *Healing with plants*, Beograd, Rad.

*USP 31 the United States Pharmacopoeia*. (2008). Washington, The United States Pharmacopoeial Convention.

Wiart, C. (2006). *Etnopharmacology of medicinal plants*, New Jersey, Humana Press.

## Употребата на лековитите растенија низ историјата

Билјана Бауер<sup>1</sup>, Сања Костадиновиќ Величковска<sup>2</sup>

Билјана Бауер<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0003-3574-2023>), Сања Костадиновиќ Величковска<sup>2</sup>  
(<https://orcid.org/0000-0003-2402-3306>)

<sup>1</sup>Институт по фармакогнозија, Фармацевтски факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Мајка Тереза 47, 1000 Скопје, Република Македонија,

<sup>2</sup>Земјоделски факултет, Универзитет Гоце Делчев, Штип, Крсте Мисирков 10А, 2000 Штип, Република Македонија

\*Автор за кореспонденција: Билјана Бауер, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Фармацевтски факултет, Мајка Тереза 47, 1000 Скопје, Република Македонија, тел. +38978447901, e-mail: [biba@ff.ukim.edu.mk](mailto:biba@ff.ukim.edu.mk)

**Апстракт:** Лечењето со лековити растенија е старо колку и самото човештво. Врската помеѓу човекот и неговата потрага по лекови во природата датира од далечното минато, за што постојат многу докази од различни извори: пишани документи, зачувани споменици, па дури и оригинални лековити растенија. Свеста за употребата на лековити растенија е резултат на долгогодишната борба против болестите поради кои човекот научил да се лекува со корите, семките, плодовите и другите делови од растенијата. Современата наука го призна нивното активно делување и во современата фармакотерапија вклучи низа лекови од растително потекло, познати од древните цивилизации и користени низ милениумите. Знаењето за развојот на идеи поврзани со употребата на лековити растенија, како и еволуцијата на свеста ја зголеми способноста на фармацевтите и лекарите да одговорат на предизвиците што се појавија со ширењето на професионални услуги за олеснување на животот на човекот.

**Клучни зборови:** историја, лековити растенија, растителни лекови, употреба

## ВОВЕД

Потрагата по изворот на здравјето и животните сили може да почне само од природата, која сама се развивала на толку совршен и разновиден начин, што веднаш станува јасно колку е таа богата. Таа има одговор на секое прашање а за секоја болест по едно лековито растение (Nelson, 2005). Парацелзиус (1493-1541) запишал: „Здравјето е секаде околу нас, ние сме дел од природата и треба лекот за себе да го бараме во неа а не надвор од неа“ (Gorunovic, 2001).

Растенијата, и покрај тоа што личат како да се пасивни членови во нашиот еко систем, имаат огромно влијание за развојот на живиот свет на планетата Земја. Тие имаат сложена градба и содржат голем број состојки што му помагаат на човекот во неговиот живот. Почетоците на употребата на лековити растенија биле инстинктивни, како што е случајот со животните (Stojanovski, 1999). Со оглед на фактот дека во тоа време немало доволно информации ниту за причините за болестите, ниту за тоа кое растение и како може да се користи како лек, сè се базирало на искуство. Со текот на времето, се откривале причините за употреба на специфични лековити растенија за лекување на одредени болести; така, употребата на лековити растенија постепено ја напуштила емпириската рамка и се засновала на експликативни факти. До појавата на јатрохемијата во XVI век, растенијата биле извор на лекување и профилакса (Kelly, 2009). Сепак, намалувањето на ефикасноста на синтетичките лекови и зголемените контраиндикации за нивна употреба ја прават употребата на природни лекови повторно актуелна.

Времињата се промениле, но верноста и наклонетоста кон лековитите растенија сеуште трае. Оттаму важноста за истражување на историјата на употребата на лековитите растенија е огромна.

## ХРОНОЛОГИЈА ОД МИНАТОТО ДО ДЕНЕС

Најстариот пишан доказ за употреба на лековити растенија за подготовка на лекови е пронајден на сумерска глинена плоча од Нагпур, стара приближно 5000 години. Таа содржела 12 рецепти за подготовка на лекови кои се однесуваат на над 250 различни

растенија, од кои некои се алкалоидни како што се афион, буника и мандрагора (Kelly, 2009).

Кинеската книга за корења и треви „Пен Т’Сао“, напишана од царот Шен Нунг околу 2500 година п.н.е., третира 365 лекови (сушени делови од лековити растенија), од кои многу се користат и денес, како што се: *Rhei rhisoma*, *camphor*, *Theae folium*, *Podophyllum*, голема жолта генцијана, женшен, *Datura stramonium* L., кора од цимет и ефедра (Bottcher, 1965; Wiart, 2006).

Во индиските свети книги Веди се споменува третман со растенија, кои се изобилство во таа земја. Бројни зачински растенија што се користат и денес потекнуваат од Индија: морско оревче, бибер, каранфилче итн. (Tucakov, 1971).

Еберсовиот папирус, напишан околу 1550 година п.н.е., претставува збирка од 800 прописи кои се однесуваат на 700 растителни видови и лекови користени за терапија, како што се калинка, *Ricinus communis* L., алое, сена, лук, кромид, смоква, врба, коријандер, смрека, *Centaurium erythraea* Rafn., итн. (Glesinger, 1954; Tucakov, 1964).

Според податоците од Библијата и светата еврејска книга Талмудот, за време на разни ритуали кои го придружувале третманот, се користеле ароматични растенија како што се мирта и темјан (Dimitrova, 1999).

Во Хомеровите епови „Илијада“ и „Одисеја“, создадени околу 800 година п.н.е., се споменуваат 63 растителни видови од минојската, микенската и египетската асирска фармакотерапија. Некои од нив добиле имиња по митолошки ликови од овие епови; на пример, оман (*Inula helenium* L. Asteraceae) бил именуван во чест на Елена, која била центар на Тројанската војна. Што се однесува до растенијата од родот *Artemisia*, се верувало дека ја обновуваат силата и го штитат здравјето, нивното име е изведено од грчкиот збор *artemis*, што значи „здро“ (Toplak, 2005).

Херодот (500 година п.н.е.) се осврнал на ричинус, Орфеј на кукурек и лук, а Питагора на *Scilla maritima* L., синап и зелка. Делата на Хипократ (459–370 п.н.е.) содржат 300 лековити растенија класифицирани според физиолошкото дејство: пелин и *Centaurium umbellatum* Gilib. се користеле против треска; лук против цревни паразити; опиум, буника,

*Atropa belladonna* L. и мандрагора се користеле како наркотици; кукурек и леска како еметици; *Scilla maritima* L., целер, магносот, аспарагус и лук како диуретици; даб и калинка како адстрингенти (Bojadziewski, 1992; Gorunovic and Lukic, 2001).

Теофраст (371-287 п.н.е.) ја основал ботаничката наука со своите книги „De Causis Plantarum“ - Етиологија на растенијата и „De Historia Plantarum“ - Историја на растенијата. Во книгите, тој создал класификација на повеќе од 500 лековити растенија познати во тоа време (Katic, 1958; Pelagic, 1970). Меѓу другото, тој се осврнал на цимет, ризом од перуника, лажен кукурек (*Veratrum viride*), нане, калинка, кардамон, кукурек, *Aconitum* итн. Во описот на токсичното дејство на растенијата, Теофраст ја нагласил важната карактеристика луѓето да се навикнуваат на нив со постепено зголемување на дозите. Благодарение на неговото разгледување на споменатите теми, тој го добил епитетот „татко на ботаниката“, со оглед на тоа што има големи заслуги за класификација и описот на лековитите растенија (Bazala, 1943; Nikolovski, 1995).

Во своето дело „De re medica“, познатиот медицински писател Целзус (25 п.н.е. - 50 н.е.) цитирал приближно 250 лековити растенија како што се алое, буника, лен, афион, бибер, цимет, свездеста генциана *Gentiana cruciata*, кардамом, лажен кукурек итн. (Tucakov, 1948).

Во античката историја, најистакнатиот писател за растителни лекови бил Диоскорид, „таткото на фармакогнозијата“, кој, како воен лекар и фармакогнозист на Нероновата војска, ги проучувал лековитите растенија каде и да патувал со Римската војска. Околу 77 година од н.е. го напишал делото „De Materia Medica“. Ова класично дело од античката историја, кое било преведено многу пати, нуди многу податоци за лековитите растенија кои ја сочинуваат основната *materia medica* до доцниот среден век и ренесансата (Katic 1967; Thorwald, 1991). Од вкупно 944 опишани лекови, 657 се од растително потекло, со описи на надворешниот изглед, локацијата, начинот на собирање, производството на лековитите препарати и нивниот терапевтски ефект. Покрај описот на растението, дадени се и имињата на други јазици, заедно со локациите каде што се јавуваат или се одгледуваат. Растенијата со благ ефект се доминантни, но постојат и упатувања на оние што содржат алкалоид или друга материја со силен ефект (мирисен кукурек, лажен кукурек, афион, *Ranunculus*, *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L.,

*Atropa belladonna* L. (Milincevic,1980, 1980; Nikolovski,1961). Диоскоридовите најценети домашни растенија се следниве: врба, камилица, лук, кромид, *Althaea officinalis* L., бршлен, коприва, жалфија, *Centaureum erythraea* Rafn., коријандер, магдонос, *Scilla maritima* L. и лажен кукурек. Камилицата (*Matricaria recucita* L.), позната под името Хамемелон, се користи како антифлогистик за лекување на рани, убоди, изгореници и чиреви, а потоа за чистење и плакнење на очите, ушите, носот и устата. Поради нејзиното благ карминативен ефект, е особено погодна за употреба кај деца. Диоскорид сметал дека има абортивно дејство, за што напишал: „Цветот, коренот и целото растение ја забрзуваат менструацијата, ослободувањето на ембрионот и исфрлањето на урина и камен, под услов да се користат во форма на инфузија и бањи“. Ова неточно верување подоцна го прифатиле и Римјаните и Арапите; оттука и латинското име *Matricaria*, изведено од два збора: *mater* што означува „мајка“, т.е. *matrix*, што означува „матка“. Диоскорид разликувал голем број видови од родот *Mentha*, кои се одгледувале и користеле за ублажување на главоболка и болки во стомакот. Луковиците од *Scilla maritima* L. и магдонос се користеле како диуретици, кората од даб се користела за гинеколошки цели, додека белата врба се користела како антипиретик. Како што тврди Диоскорид, *Scillae bulbis* се користел и како експекторанс, стимуланс на срцето и антихидротик ((Tucakov, 1990). Вреди да се нагласи дека Диоскорид укажал на можноста за фалсификување на дроги, како на домашните, како што е опиумот фалсификуван од жолт афион (*Glaucium flavum* L.), млечен сок и афион, така и на поскапите ориентални дроги, транспортирани од арапските трговци од Далечниот Исток, како што се ирис, *Acorus calamus* L., карадмомум, темјан итн. (Dimitrova, 1999).

Плиниј постариот (23 н.е.-79), современик на Диоскорид, кој патувал низ Германија и Шпанија, напишал околу 1000 лековити растенија во својата книга „*Historia naturalis*“. Делата на Плиниј и Диоскорид го опфаќаат целото знаење за лековитите растенија во тоа време (Torlak, 2005).

Најистакнатиот римски лекар (истовремено фармацевт), Гален (131 н.е.-200), го составил првиот список на лекови со слично или идентично дејство (паралелни лекови), кои се заменливи - „*De succedanus*“. Од денешна гледна точка, некои од предложените замени не одговараат во фармаколошки контекст и се апсолутно неприфатливи. Гален,

исто така, вовел неколку нови растителни лекови во терапијата што Диоскорид предходно не ги опишал, како на пример, *Uvae ursi folium*, кој се користи како уроантисептик и благ диуретик дури и во денешно време.

Во седмиот век од нашата ера словенските народи користеле *Rosmarinus officinalis* L., *Ocimum basilicum* L., *Iris germanica* L. и *Mentha spicata* L. subsp. *spicata* во козметика, *Alium sativum* L. како лек и *Veratrum album* L., *Cucumis sativus* L., *Urtica dioica* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia santonicum* L., *Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia*, *Sambuci flos* против неколку штетни инсекти, т.е. вошки, болви, молци, комарци и пајаци и *Aconitum napellus* L. како отров во лов (Bojadzievski, 1992).

Во средниот век, вештините за лекување, одгледување лековити растенија и подготовка на лекови се преселиле во манастирите. Терапијата се базирала на 16 лековити растенија, кои лекарите - монаси најчесто ги одгледувале во манастирите, како што се: жалфија, анасон, нане, грчко семе, чубрица, коноплика (*Tanacetum vulgare* L.) итн.

Карло Велики (742 н.е.–814), основачот на угледната медицинска школа во Салерно, во своите „Капитуларии“ уредил кои лековити растенија треба да се одгледуваат на државните земјишта. Наведени се околу 100 различни растенија, кои се користат до ден-денес, како што се жалфија, приморски лук, перуника, нане, кичица (*Centaurium umbellatum* Gilib.), афион, бел слез итн. Големиот император особено ја ценел жалфијата (*Salvia officinalis* L.). Латинското име на жалфијата потекнува од старите Латини, кои ја нарекувале растение за спасение (*salvare* значи „спаси, излечи“). Дури и денес жалфијата е задолжително растение во сите католички манастири (Tusakov, 1990).

Арапите вовеле бројни нови растенија во фармакотерапијата, главно од Индија, земја со која имале трговски односи. Поголемиот дел од растенијата имале вистинска лековита вредност и опстојувале во сите фармакопеи во светот до денес. Арапите користеле алое, помамница, буника, кафе, ѓумбир, стрихнос, шафран, куркума, бибер, цимет, реум, сена итн. Одредени лекови со јако дејство биле заменети со лекови со благо дејство, на пример, сената се користела како благ лаксатив, во споредба со пургативите *Heleborus odorus* Waldst. et Kit. и *Euphorbium* што се користеле дотогаш.

Низ средниот век, европските лекари се консултирале со арапските дела „De Re Medica“ од Џон Месуе (850 г. н.е.), „Canon Medicinæ“ од Авицена (980-1037) и „Liber Magnae Collectionis Simplicum Alimentorum Et Medicamentorum“ од Ибн Бајтар (1197-1248), во кои се опишани над 1000 лековити растенија (Tucakov, 1964).

За Македонија, делото на Свети Климент и Свети Наум Охридски е од особено значење. Тие се повикувале на Никеискиот фармаколошки кодекс од 850 година и го пренесувале своето обемно знаење за лековитите растенија на своите ученици, а преку нив и на народните маси (Celakoski, 1997; Nikolovski, 1995; Stojcevska-Antic, 1982).

Патувањата на Марко Поло (1254-1324) во тропска Азија, Кина и Персија, откривањето на Америка (1492) и патувањата на Васко де Гама во Индија (1498), резултираа со внесување на многу лековити растенија во Европа. Ботанички градини се појавија низ цела Европа, а беа направени обиди за одгледување на домашни лековити растенија а и на оние лековити растенија увезени од стариот и новиот свет. Со откривањето на Америка, *materia medica* беше збогатена со голем број нови лековити растенија: *Cinchona*, *Ipecacuanha*, *Theobroma cacao*, *Ratanhia*, *Lobelia*, *Jalapa*, *Podophyllum*, *Senega*, *Vanilla*, *Mate*, тутун, црвена пиперка итн. Во XVII век, прашокот, добиен од кората на *Cinchona succirubra* Pavon, под името Pulvo de la Contesa, бидејќи грофициата Хинхон (del Chinchon) била првата што го користела, беше воведен во европската медицина. Многу години подоцна големиот ботаничар и систематичар Лине во чест на грофициата Хинхон (del Chinchon), на чудотворното растение сакал да му го даде името Chinchona, но притоа погрешил при запишување на името испуштајќи едно „h“. Така името на хининовото дрво останало и до денес *Cinchona* (Kulevanova, 2004). Кининовата кора брзо била употребувана во Англија, Франција и Германија и покрај фактот дека имало многу противници на нејзината употреба меѓу истакнатите лекари - членови на низа академии.

Парацелзус (1493-1541) бил еден од застапниците на хемиски подготвени лекови од сурови растенија и минерални супстанции; сепак, тој цврсто верувал дека собирањето на тие супстанции треба да биде астролошки определено. Тој постојано го нагласувал своето верување во набљудувањето, а истовремено ја поддржувал „*Signatura doctrinae*“ - доктрината за потпис. Според ова верување, Бог го одредувал својот знак на лековитите супстанции, што укажува на нивната примена за одредени болести. На пример,

копитникот (*Asarum europaeum* L.) потсетува на црн дроб; затоа, мора да биде корисен за заболувања на црниот дроб; кантарионот *Hypericum perforatum* L. би бил корисен за лекување на рани и убоди со оглед на тоа што листовите на растението изгледаат како да се убодени.

Додека старите народи користеле лековити растенија првенствено како едноставни фармацевтски форми - инфузи, декокти и мацерати - во средниот век, а особено помеѓу XVI и XVIII век, побарувачката за сложени лекови се зголемувала. Сложените лекови опфаќале лековити растенија, заедно со лекови од животинско и растително потекло. Ако лекот теријак се произведувал од голем број лековити растенија, ретки животни и минерали, тој бил високо ценет и се продавал скапо (Bojadziewski 1992; Torlak, 2005).

Во XVIII век, во своето дело „Species Plantarum“ (1753), Лине (1707-1788) дал краток опис и класификација на дотогаш опишаните растителни видови. Пред Лине растителните видови биле опишувани и именувани без да се земе предвид дали некои од нив претходно биле опишани некаде. За именување бил користен полиноминален систем каде што првиот збор го означувал родот, додека преостанатата полиномна фраза објаснувала други карактеристики на растението (на пр. врбата Clusius ја именувал како *Salix pumila angustifolia antera*). Лине го изменил системот за именување во биноминален. Името на секој вид се состои од име на род, со почетна голема буква, и име на вид, со почетна мала буква (Jancic, 2002).

Почетокот на XIX век беше пресвртница во познавањето и употребата на лековитите растенија. Откривањето, потврдувањето и изолирањето на алкалоиди од афион (1806), ипекакуана (1817), стрихнос (1817), хининово дрво (1820), калинка (1878) и други растенија, а потоа изолирањето на гликозиди, го означија почетокот на научната фармација. Со усовршување на хемиските методи, беа откриени и други активни супстанции од лековитите растенија, како што се танини, сапонозиди, етерични масла, витамини, хормони итн. (Dervendzi, 1992).

Кон крајот на XIX-ти и почетокот на XX-ти век, постоела голема опасност од елиминирање на лековитите растенија од терапијата. Многу автори пишувале дека лековите добиени од нив имале многу недостатоци поради деструктивното дејство на

ензимите, кои предизвикуваат фундаментални промени за време на процесот на сушење на лековитите растенија, т.е. лековитото дејство на лековитите растенија зависи од начинот на сушење. Во XIX-ти век, терапевтските средства, алкалоидите и гликозидите изолирани во чиста форма сè повеќе ги заменуваа лековитите растенија од кои биле изолирани. Сепак, наскоро било утврдено дека иако дејството на чистите алкалоиди било побрзо, дејството на алкалоидните растенија било целосно и долготрајно. На почетокот на XX-ти век, биле предложени методи за стабилизација на свежи лековити растенија, особено оние со лабилни лековити компоненти. Освен тоа, многу труд бил вложен во проучување на условите за производство и одгледување на лековити растенија (Kovacevic, 2000; Lukic, 1985).

Врз основа на хемиски, физиолошки и клинички студии, бројни заборавени растенија и лекови добиени од нив беа вратени во фармацијата: *Aconitum*, *Punica granatum* L., *Hyosciamus*, *Stramonium*, *Secale cornutum*, *Dryopteris filixmas* (L.) Schott, *Opium*, *Styrax*, *Colchicum*, *Ricinus* итн. Активните компоненти на лековитите растенија се производ на природна, најбеспрекорна лабораторија. Човечкиот организам најдобро го прифаќа лекот добиен од нив со оглед на фактот дека човекот е составен дел од природата (Nelson, 2005). Постојат многу примери од ваков вид; можеби тие ќе поттикнат сериозно истражување на старите ракописи за лековити растенија, кои не би се набљудувале од љубопитност за историјата, туку како потенцијални извори на современа фармакотерапија.

Во денешно време, речиси сите фармакопеи во светот - Ph Eur 11 (Европска фармакопеја, 2023), USP (Конвенција за фармакопеја на Соединетите Американски Држави, 2025), BP 2025 (Британска комисија за фармакопеја, 2025) - пропишуваат растителни лекови со вистинска медицинска вредност. Постојат земји [Велика Британија (Британска комисија за фармакопеја, 2025), Русија, Германија (Blumenthal, 1998)] кои имаат посебни билни фармакопеи. Сепак, во пракса, секогаш се користат многу поголем број неофицијални лекови. Нивната примена се темели на искуствата од народната медицина (традиционална или народна медицина) или на новите научни истражувања и експериментални резултати (конвенционална медицина). Многу лековити растенија се применуваат преку самолечување или по препорака на лекар или фармацевт. Тие се користат самостојно или во комбинација со синтетички лекови (комплементарна

медицина). Заради соодветна и успешно применета терапија, од суштинско значење е познавањето на прецизната дијагноза на болеста, како и на лековитите растенија, односно фармаколошкиот ефект на нивните компоненти. Растителни лекови и фитопрепарати, најчесто со дефинирани активни компоненти, потврдено дејство и, понекогаш, терапевтска ефикасност, се применуваат како терапевтски средства. Кај главниот европски производител и потрошувач на хербални препарати - Германија, се применува рационална фитотерапија, базирана на примена на препарати чија ефикасност зависи од применетата доза и идентификуваните активни компоненти, а нивната ефикасност е потврдена со експериментални и клинички тестови. Овие препарати се произведени од стандардизирани екстракти од растителни лекови и ги исполнуваат сите барања за фармацевтски квалитет на лековите.

Со последниот Закон за лекови и медицински помагала од септември 2007 година (Службен весник на РМ бр. 106/07) донесен во Република Македонија, суви или понекогаш свежи делови од лековити растенија (хербални супстанции) може да се користат за подготовка на хербални лекови, хербални преработени производи и традиционални хербални лекови. Хербалните супстанции може да се користат и за производство на хомеопатски лекови, што е предвидено и во постојниот закон. Во Република Македонија хербалните препарати се издаваат без лекарски рецепт, како препарати „без рецепт“ (ОТС “over the counter”).

## ЗАКЛУЧОК

Лековитите билки се најстариот лек и првобитна фармацевтска суровина, некогаш на примитивните, а денес и на културните народи. Употребата на лековитите растенија низ историјата кај секој народ, во секој крај и во секоја епоха имале свои специфики на лекување. Здравјето е вечна борба за здравје, само што методите за борба низ векови се менувале и усовршувале.

Денес, треба да се поттикнува изолирање и подготвување на препарати од лековити растенија со верифицирани активни компоненти во дозирани количини.

**Напомена:** Ракописот беше презентираан под ист наслов како усна презентација на научната конференција „Трета конференција за лековити и диворастечки јадливи растенија“ во градот Пирот, од 26 до 28 јуни 2025 година.

Примљено / Received on 18.04.2025.

Ревидирано / Revised on 25. 05. 2025.

Прихваћено / Accepted on 27. 05. 2025.



Етноботаника (Ethnobotany), бр. 5, 209-235

УДК: 582.926.3 (497.2)

DOI: <https://doi.org/10.46793/EtnBot25.209Z>

This is an open access manuscript under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

прегледни рад  
review paper

## **Biological activity and traditional use of parasitic plants of the genus *Cuscuta* in Bulgaria**

**Lyuben Zagorchev<sup>1</sup>, Denitsa Teofanova<sup>2</sup>**

Lyuben Zagorchev<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-4765-1324>), Denitsa Teofanova<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0467-485X>)

<sup>1</sup>Faculty of Biology, Sofia University "St. Kliment Ohridski", 8 Dragan Tsankov Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria

\*Corresponding author: Lyuben Zagorchev, Faculty of Biology, Sofia University „St. Kliment Ohridski“, 8 Dragan Tsankov Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria Tel.: +359898211635, e-mail: [lzagorchev@biofac.uni-sofia.bg](mailto:lzagorchev@biofac.uni-sofia.bg)

**Abstract:** *Cuscuta* spp., or dodders, are widely distributed obligate parasitic plants with a strong economic impact due to a significant reduction in crop plants' yield. However, they are also known as prominent medicinal plants in ethnobotanical studies, especially in Asian countries. The phytochemical composition of *Cuscuta* extracts, rich in alkaloids, flavonoids and various other bioactive compounds, determines a broad spectrum of pharmacological effects, including hepatoprotective, anti-inflammatory and wound-healing effects, etc., while a strong antioxidant effect has also been noted. The genus is represented in Bulgaria by up to ten species, some of which are included as medicinal plants in the national legislation. There are also several reports on the traditional use in ethnomedicinal practices in the country. However, particular investigations on the phytochemistry and pharmacological effects are especially scarce. Recent studies suggested that representatives of the genus in Bulgaria might represent a rich and diverse source of bioactive compounds, but more data are needed to characterise this diversity.

**Keywords:** antioxidant activity, dodders, parasitic plants, flavonoids

## THE GENUS *CUSCUTA* - A GENERAL DESCRIPTION

Members of the genus *Cuscuta* are one of the most widespread parasitic plants, with the greatest ecological and agricultural importance. The genus *Cuscuta* belongs to the order Solanales, family Convolvulaceae. According to 2015 data, 194 species are accepted. The genus *Cuscuta* is divided into three subgenera - *Monogyna*, *Cuscuta* and *Grammica*. In the last decade, with the advancement of technology, the classification of the genus *Cuscuta* has been greatly modified, thanks to molecular studies. Based on phylogenetic classification, the genus *Cuscuta* is currently divided into 4 subgenera and 18 sections. *Pachystigma* was added as a subgenus (Costea, García & Stefanović 2015).

Members of the genus *Cuscuta* are annual plants with absent or highly reduced photosynthetic potential. Some species are presumed to be able to photosynthesise, but this has only been observed under laboratory conditions, in the presence of elevated carbon dioxide levels (Hibberd et al., 1998). For this reason, members of the genus *Cuscuta* are considered holoparasites. Species in this group have soft stems and leaves reduced to scales. Their stems twist around all above-ground parts of the host plant, with the twisting occurring to the right, i.e. counter-clockwise. The stem can reach lengths of the order of 1.2 km (Heide-Jørgensen, 2008). The stem of *Cuscuta* spp. is composed of one layer of epidermis, six to seven layers of cortex and a central stele (Zare & Dönmez, 2020). Different numbers of epidermis and cortex layers are observed in different species. The vascular tissue is composed of externally located phloem and internally located xylem. The surface of the stem is smooth, and the epidermal cells are closely spaced. Characteristically, fewer stomata are observed compared to the genus *Cassytha* (anatomically similar but phylogenetically distant parasitic plants). The stomata consist of a stomata and eight accessory cells. Two of the accessory cells enclose the ostial aperture and are immobile, kidney-shaped, and show chlorophyll.

Unlike other green autotrophic plants, parasitic plants have evolved a heterotrophic lifestyle. In order to survive, they obtain water and nutrients from the host on which they parasitise. The acquisition of water and nutrients is carried out by a specialized organ called a haustorium (Yoshida, Cui, Ichihashi & Shirasu, 2016). The haustorium is a multicellular organ used to establish a connection between the parasite and its host, penetrate the host cell wall,

establish a connection with the vascular system, and transfer substances between the host and the parasite. Members of the genus *Cuscuta* form their haustoria directly from stem tissue.

Before the functional haustorium is formed, it goes through multiple stages of differentiation. Initially, prehaustoria form, and these may elongate and become filament-like cells. These filament-like cells secrete a pectin-like exudate whose function is to seal the contact between the parasite and the host. The endophyte is formed by the division of the cortical cells of the stem. As the endophyte grows, a wedge-shaped haustorium is formed that penetrates the host plant tissue. The tip of the endophyte continues to elongate, resulting in the formation of a 'search hypha' whose function is to grow in the direction of the host plant's vascular system. "The 'search hypha' stops growing when it contacts the xylem or phloem of the host and forms a xylem bridge between the parasite and the host plant. Phloem bridge formation is also observed in members of the genus *Cuscuta* (Yoshida et al., 2016). A typical *Cuscuta* haustorium is represented on Figure 1.

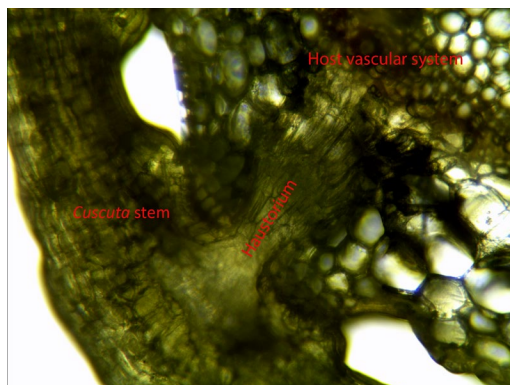


Figure 1. Microscopic picture of *Cuscuta campestris* haustorium, formed on host *Capsicum annum*

Flowers contain a small calyx and (3)-4-5 connate petals with free margins. The lower part of the stamen is united with the corolla, and the upper part is free. Opposite the stamens and alternating with the lobes of the petals are multiple structures resembling ciliated scales. The variation in these scales is of great taxonomic importance. The ovary consists of two compartments, each containing two sepals. The pistil may contain two nearly free stigmas, but in more distinct parasites, the stigmas are united or reduced entirely, only a stigma being observed. In different representatives, the colour varies, yellow, white and pink flowers being observed. Exemplary flowers of different *Cuscuta* species are represented on Figure 2. The fruit is a

capsule, but it does not open in all species. When the fruit bursts open, the capsule opens at the base of the ovary (ovule) (Heide-Jørgensen, 2008).

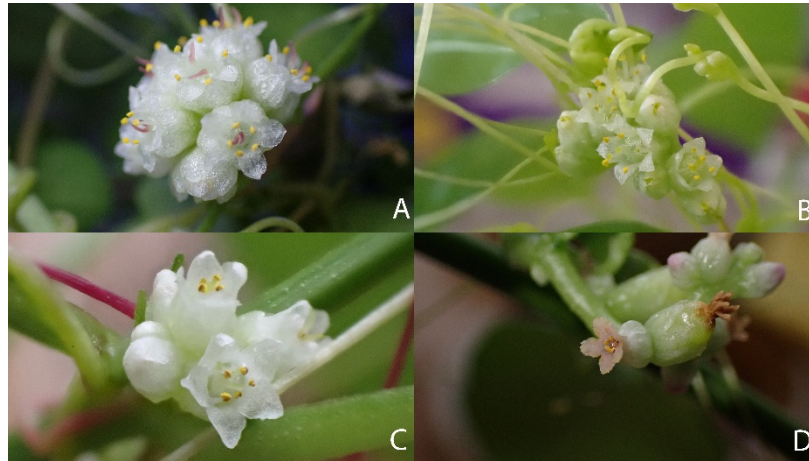


Figure 2. Flowers of different *Cuscuta* species: A - *Cuscuta approximata*; B - *Cuscuta campestris*; C - *Cuscuta europaea*; D - *Cuscuta monogyna*.

During seed dispersal, seeds are dormant. In the soil, the seed must come out of its dormant phase to pass through the germination stage. Emergence from the dormant phase is a process dependent on several factors, which are divided into internal and external. The external factors are mainly temperature, availability of oxygen, water, and certain mineral substances. Internal factors are related to the presence of certain hormones, such as gibberellic acid, cytokinins and ethylene. In members of the genus *Cuscuta*, the presence of water is critical. Unlike root parasites, which require specific chemical signals from the host to trigger seed germination, in *Cuscuta* these are not found. In these species, host localisation and recognition is critical, which is accomplished by chemical and light signals (Benvenuti, Dinelli, G., Bonetti, A., & Catizone, 2005).

Among the chemoattractants that control the growth of young plants and increase the likelihood of successful infection of a suitable host are mainly volatile compounds of the terpenoid group:  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -myrcene and  $\beta$ -phelandrene (Runyon, Mescher & De Moraes 2006). One of the main signals for successful host infestation are mechanical contact between the host and the parasite and light signals. In 1998, Haidar (Haidar et al., 1998) found that long-wave red light (FR-far red light) stimulated the wrapping of the parasitic plant around the host and induced haustorium development.

## CUSCUTA AS MEDICINAL PLANTS

The biological activity of *Cuscuta* extracts is well documented in scientific literature (Donnapee et al., 2014) with *Cuscuta chinensis* Linn. being the most studied member of the genus. It is readily available on the market in the form of dried seeds, powdered seeds or extracts and its therapeutic properties are characterized based on the bioactive compounds. The bioactive compounds or the therapeutic properties of at least 24 *Cuscuta* species were studied and documented in scientific literature (Ahmad, Tandon, Xuan, & Nooreen, 2017). Different species were tested or reported for the treatment of different medical conditions, but many of the studies are not well proven.

The use of contemporary analytical techniques has helped, however, the identification of a wide variety of phytochemicals and revealed the presence of hundreds of compounds (Ahmad et al., 2017). Currently, they are divided into several groups – flavonoids, alkaloids, glycosides, steroids, terpenoids, carotenoids, fatty acids as well as several more. Some of them are highly specific for *Cuscuta* or at least are first identified in it and are named accordingly – reflexin (= kaempferol-3-*O*-glucoside, flavonoid, found in *Cuscuta reflexa*), cuscutamine (alkaloid), cuscutin and cuscutoside (glycosides), cuscitic acid (fatty acid), etc. Most of these were mainly documented in *Cuscuta chinensis* and *Cuscuta reflexa*, which may be attributed to the fact that these species are usually the focus of research rather than some unique specificity within the genus. However, this makes them a good comparative model for future studies on other *Cuscuta* species.

So far, the flavonoid + flavonoid-glucoside fraction was proposed as predominant and decisive for the biological activity, accounting for approximately 3% of all constituents (Donnapee et al., 2014), suggested as a quality control marker for commercial herbal preparations (Ye, Li, Yan, Liu & Ji, 2002) and a validated HPLC method for its determination was developed (Hajimehdipoor, Amin, Adib, Rastegar, & Shekarchi, 2012). More than 30 flavonoids and respective glucosides were identified among the genus, of which quercetin, hyperoside, kaempferol, reflexin and quercetin-3-*O*-glucoside were found in numerous species (Ahmad et al., 2017). Some species-specific differences have been established, that *Cuscuta chinensis* has a higher content of hyperoside and lower content of kaempferol as compared to

*Cuscuta australis*, the latter considered ineffective or “fake drug” on the market and very few flavonoids were found at all in *Cuscuta japonica* Hook. & Arn. (Ye et al., 2002).

Flavonoid in plants act as protectants against UV irradiation and ROS, thus being essential in the response to various abiotic and biotic stresses, but are also considered important compounds of the human diet (Pourcel, Routaboul, Cheynier, Lepiniec, & Debeaujon, 2007). Their positive effect on human health is associated with antioxidant activity through direct ROS scavenging and prevention of ROS production by metal chelation and inhibition of ROS-producing enzymes (Atala, Fuentes, Wehrhahn, & Speisky, 2017), antibacterial activity (Bonvicini et al., 2017), antiviral activity (Seo et al., 2016) and selective cytotoxicity (Dell'Albani, Di Marco, Grasso, Rocco, & Foti, 2017). The immunomodulatory effect is attributed to various properties, including anti-inflammatory action (Li et al., 2016), most probably by inhibiting the complement system (Bhavaya & Haridas, 2017), including C1q (Jiang, Lu, Zhang, & Chen, 2014). All of the cited studies proved differential effect of different flavonoids with quercetin being one of the most potent compound.

Numerous pharmacological activities were reported worldwide for the genus *Cuscuta*:

- Hepatoprotective: Extracts of *Cuscuta* seeds have demonstrated liver-protective effects in animal studies, often attributed to their antioxidant and anti-inflammatory activity. They reduce hepatic enzyme levels and prevent tissue damage in chemically induced liver injury models (Yen, Wu, Lin, & Lin, 2007).
- Antioxidant: Flavonoid-rich extracts from *Cuscuta* species scavenge free radicals and inhibit lipid peroxidation, suggesting potential benefits in preventing oxidative stress-related disorders, including aging, neurodegeneration, and cardiovascular diseases (Yen, Wu, Lin, Cham, & Lin, 2008).
- Neuroprotective and Cognitive Enhancing: *Cuscuta chinensis* extracts have shown promise in improving memory and protecting neuronal cells, likely due to the modulation of neurotransmitter systems and reduction of oxidative stress (Gangarde, Bhatt, & Pujari, 2025). These properties support its traditional use in treating conditions such as dizziness, tinnitus, and forgetfulness in Traditional Chinese Medicine.
- Immunomodulatory: Studies report that *Cuscuta* polysaccharides can enhance both innate and adaptive immune responses, including macrophage activation and lymphocyte

proliferation, indicating potential applications in immune deficiency or chronic infections (Singh, A., Singh, V., Ananthan, & Kumar, 2022);

- Reproductive Health: In both traditional and modern research contexts, *Cuscuta* seeds have been used to improve male fertility, increase sperm count and motility, and support hormonal balance. These effects are linked to the regulation of androgen levels and antioxidant protection of sperm cells (Shu, Li, Yu, & Zhang, 2021);
- Anti-inflammatory and Anticancer: Some *Cuscuta* extracts have demonstrated anti-inflammatory effects by downregulating pro-inflammatory cytokines. Preliminary studies also suggest cytotoxic effects against certain cancer cell lines, although more in-depth clinical research is required (Suresh, Sruthi, Padmaja, & Asha, 2011).

#### OCCURRENCE OF *CUSCUTA* SPP. IN BULGARIA

The genus *Cuscuta* is represented in Bulgaria by several native and naturalised species inhabiting diverse ecosystems. The distribution of these species closely mirrors that of their host plants, which range from wild herbaceous dicots to cultivated crops. Bulgaria's heterogeneous climate and topography—from lowland river valleys to mountainous terrain—support a broad array of habitats conducive to the establishment of *Cuscuta* species. Based on the Flora of Bulgaria and subsequent floristic surveys, nine *Cuscuta* species have been documented in the country (Assyov & Petrova, 2012; Stoyanov, Raycheva & Cheschmedzhiev, 2021). These include *Cuscuta europaea* L.; *Cuscuta epithimum* (L.) L.; *Cuscuta campestris* Yunck.; *Cuscuta approximata* Bab.; *Cuscuta monogyna* Vahl; *Cuscuta lupuliformis* Krock.; *Cuscuta planiflora* Ten.; *Cuscuta palaestina* Boiss. (rare); *Cuscuta pedicellata* Ledeb. (localized). Several examples are shown on Figure 3.



Figure 3. Different examples of *Cuscuta* in Bulgaria: A - *Cuscuta epithymum*; B - *Cuscuta europaea*; C - *Cuscuta campestris*; D - *Cuscuta monogyna* (photo by Kalina Pachedjieva)

These species exhibit varying degrees of host specificity, habitat preference, and conservation concern (Baráth, Lengyel & Csiky, 2025). For example, *C. europaea* is among the most widespread, parasitizing a broad range of herbaceous hosts such as *Urtica dioica*, *Cannabis sativa*, and ruderal species. In contrast, *C. epithymum* is typically associated with dry, open habitats and often parasitizes members of Fabaceae and Lamiaceae.

*Cuscuta* species are distributed across all major floristic regions of Bulgaria (Assyov & Petrova, 2012), including:

Northern Bulgaria (Danubian Plain): Species such as *C. campestris* and *C. europaea* are prevalent, especially in disturbed agricultural landscapes.

Southern Bulgaria (Thracian Plain and Foothills): Hosts *C. epithymum*, *C. approximata*, and occasionally *C. monogyna* in dry grasslands and shrublands. Mediterranean climatic influence may allow the occurrence of thermophilic species like *C. palaestina*.

Mountainous Regions: Though less common at higher elevations, *C. epithymum* is found up to 1,500 m, parasitising alpine and subalpine herbaceous vegetation.

Black Sea Coast: *C. campestris* and *C. planiflora* are recorded in disturbed and ruderal habitats along the coast.

Reports on the distribution, agricultural impact and host variety in Bulgaria are still fragmented and incomplete. Dikova (Dikova, 2006) reported occurrence of *Cuscuta campestris* Yunck. (species identification is not conclusive) on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) near Svishtov. Two species, *Cuscuta campestris* and *Cuscuta epithymum* L. were registered to infest alfalfa

(*Medicago sativa* L.) in the region of Ruse (Zhekova, Petkova & Ivanova, 2014). Unidentified *Cuscuta* species (Dimitrova, 2011) and *Cuscuta epithymum* (Dimitrova, 2004) were also found on alfalfa near Pleven. Four species, namely *Cuscuta approximata* Bab., *Cuscuta epithymum* (L.) L. subsp. *epithymum*, *Cuscuta europaea* L. and *Cuscuta planiflora* Ten. have been recorded on various occasions and various hosts in the Eastern Rhodope Mountains (Pavlova, Kozuharova & Dimitrov, 2003). *Cuscuta europaea* L. was also found near Rusenski Lom (Stoyanov, 2005) and *Cuscuta approximata* Bab. in Eastern Balkans (Dimitrov, Kurteva & Zahriev, 2012). Recently, we also reported localities of four *Cuscuta* species across the country (Teofanova et al., 2022).

#### TRADITIONAL USE IN BULGARIA

Although most of the reports on the pharmacological properties of *Cuscuta* originated in Asia, seeds and stems of *Cuscuta* species are also used in traditional Bulgarian folk medicine, but comparatively little is known about their phytochemical constituents. Currently, two *Cuscuta* species, *Cuscuta europaea* and *Cuscuta epilinum* are included in the Medicinal Plants Law of Republic of Bulgaria (SG 29/07.04.2000). In Bulgarian ethnomedicine, species of the genus *Cuscuta*, particularly *Cuscuta europaea* L., have been employed in traditional healing practices, although their use is comparatively modest relative to more prominent medicinal plants. Ethnobotanical records and oral traditions from rural regions indicate that *Cuscuta* was utilised primarily for its anti-inflammatory and wound-healing properties, and to a lesser extent, in symbolic and ritual contexts. The most common traditional application of *Cuscuta* in Bulgaria has been external. Decoctions or warm poultices prepared from the aerial parts of *C. europaea* were applied to treat rheumatic pain, swollen joints, skin infections, and boils. This practice was particularly noted in the Rhodope Mountains and along the Danubian Plain. However, most of the information was found on web sites, such as <https://bilki.bg/encyclopedia-bilki/kukuvicha-prezhda-strak-25gr.html> and <https://medpedia.framar.bg/>. Other claimed pharmacological effects include pain treatment, diuretic activity, hepatoprotective and antioxidant activities. The mention of *Cuscuta* spp. in numerous reports on the medical ethnobotany in Bulgaria is scarce and often lacks details (Nedelcheva & Draganov, 2014).

Despite the use of *Cuscuta* extracts in Bulgarian folk medicine, so far the only comprehensive studies on the bioactive compounds of native to the country species were focused

on C3-binding glycoprotein. It was found to provide immunomodulatory effect (Stanilova, Zhelev, & Dobрева, 2000), by inducing proinflammatory and immunoregulatory cytokines (Stanilova, Dobрева, Slavov, & Miteva, 2005). In our recent studies, we found that *Cuscuta campestris* and *Cuscuta epithymum* differed in both polyphenolic content quantitatively and in the flavonoid profiles of both species (Chakarova et al., 2025). Further studies suggested that the flavonoid content could be largely affected by the host species and further affects the antioxidant properties (unpublished).

## CONCLUSIONS

Members of the genus *Cuscuta* are prominent medicinal plants, widely used in traditional medicine around the globe and especially in Asia. The proven spectrum of medical applications is based on the rich content of different bioactive compounds, among which flavonoids determine strong antioxidative activity, further involved in various ethnopharmacological applications. Although mentioned in several sources in Bulgaria and included as medicinal plants in the national legislation, they remain largely unstudied. More investigations are needed, both in terms of phytochemistry and pharmacological properties, to establish their place among the rich in medicinal plants local flora.

**Note:** The manuscript was presented under a similar title as a plenary lecture at the scientific conference "Third conference about medicinal and wild-growing edible plants" in Pirotd, June 26-28, 2025.

**Acknowledgements:** This study is financed by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project No BG-RRP-2.004-0008.

## References:

Ahmad, A., Tandon, S., Xuan, T. D., & Nooreen, Z. (2017). A Review on Phytoconstituents and Biological activities of *Cuscuta* species. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 92, 772-795. <https://doi:10.1016/j.biopha.2017.05.124>

Assyov, B., & Petrova, A. (2012). *Conspectus of the vascular plants in Bulgaria*, Sofia, Bulgarian Biodiversity Foundation.

Atala, E., Fuentes, J., Wehrhahn, M. J., & Speisky, H. (2017). Quercetin and related flavonoids conserve their antioxidant properties despite undergoing chemical or enzymatic oxidation. *Food Chemistry*, 234, 479-485. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.023>

Baráth, K., Lengyel, A., & Csiky, J. (2025). Host specificity of *Cuscuta* species: is it a cause or a consequence of the habitat preference? *Plant and Soil*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11104-025-07210-2>

Benvenuti, S., Dinelli, G., Bonetti, A., & Catizone, P. (2005). Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. *Weed Research*, 45(4), 270-278. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2005.00460.x>

Bhavya, B.C., Haridas, M. (2017). Anti-inflammatory Molecules: Immune System Mediators. In: S. Sugathan, N. Pradeep, S.Abdulhameed (Eds), *Bioresources and Bioprocess in Biotechnology* (pp. 235-268). Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-4284-3\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-10-4284-3_10)

Bonvicini, F., Antognoni, F., Mandrone, M., Protti, M., Mercolini, L., Lianza, M., Gentilomi, G., & Poli, F. (2017). Phytochemical analysis and antibacterial activity towards methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* of leaf extracts from *Argania spinosa* (L.) Skeels. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 151(4), 649-656. <https://doi.org/10.1080/11263504.2016.1190418>

Chakarova, B., Zagorchev, L., Pachedjieva, K., Tosheva, A., Zagorcheva, T., Rusanov, K., & Teofanova, D. (2025). Analysis of Variations in the Flavonoid Profiles of *Cuscuta campestris* and *Cuscuta epithimum* in Bulgaria as a Potential Chemotaxonomical Marker. *Plants*, 14(8), 1220. <https://doi.org/10.3390/plants14081220>

Costea, M., García, M. A., & Stefanović, S. (2015). A phylogenetically based infrageneric classification of the parasitic plant genus *Cuscuta* (dodders, Convolvulaceae). *Systematic Botany*, *40*(1), 269-285. <https://doi.org/10.1600/036364415X686567>

Dell'Albani, P., Di Marco, B., Grasso, S., Rocco, C., & Foti, M. C. (2017). Quercetin derivatives as potent inducers of selective cytotoxicity in glioma cells. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, *101*, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2017.01.036>

Dikova, B. (2006). Establishment of tobacco rattle virus (TRV) in weeds and *Cuscuta*. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, *20*(3), 42-48. <https://doi.org/10.1080/13102818.2006.10817379>

Dimitrov, D., Kurteva, M., & Zahriev, D. (2012). Flora and vegetation of the Dervisha Managed Reserve, Bulgaria. *Phytologia Balcanica*, *18*, 49-57.

Dimitrova, T. (2004). Check of *Amaranthus blitoides* W. var. *Reverchoni* Th.-an element of the control of *Cuscuta epithimum* Murr in lucerne (*Medicago sativa* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, *10*, 579-582

Dimitrova, T. (2011). Study about the Control of *Cuscuta* spp. in Alfalfa *Medicago sativa* L. *Plant Science (Bulgaria)* *48*, 569-575.

Donnapée, S., Li, J., Yang, X., Ge, A.-h., Donkor, P. O., Gao, X.-m., & Chang, Y.-x. (2014). *Cuscuta chinensis* Lam.: A systematic review on ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of an important traditional herbal medicine. *Journal of ethnopharmacology*, *157*, 292-308. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2014.09.032>

Gangarde, P., Bhatt, S., & Pujari, R. (2025). Assessment of Neuroprotective Potential of *Cuscuta reflexa* in Aluminium Chloride-Induced Experimental Model of Alzheimer's Disease: In Vitro and In Vivo Studies. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 127612. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2025.127612>

Haidar, M., Orr, G., & Westra, P. (1998). The response of dodder (*Cuscuta* spp.) seedlings to phytohormones under various light regimes. *Annals of Applied Biology*, *132*(2), 331-338. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1998.tb05208.x>

Hajimehdipoor, H., Amin, G. R., Adib, N., Rastegar, H., & Shekarchi, M. (2012). Development of a validated HPLC method for the simultaneous determination of flavonoids in *Cuscuta chinensis* Lam. by ultra-violet detection. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, *20*(1), 57. <https://doi.org/10.1186/2008-2231-20-57>

Heide-Jørgensen, H. (2008). *Parasitic flowering plants*, Leiden - Boston, Brill.

Hibberd, J., Bungard, R., Press, M., Jeschke, W., Scholes, J., & Quick, W. (1998). Localization of photosynthetic metabolism in the parasitic angiosperm *Cuscuta reflexa*. *Planta*, *205*, 506-513.

Jiang, Y., Lu, Y., Zhang, Y.-Y., & Chen, D.-F. (2014). Anti-complementary constituents of *Houttuynia cordata* and their targets in complement activation cascade. *Natural Product Research*, *28*(6), 407-410. <https://doi.org/10.1080/14786419.2013.869693>

Li, Y., Yao, J., Han, C., Yang, J., Chaudhry, M. T., Wang, S., Liu, H., & Yin, Y. (2016). Quercetin, inflammation and immunity. *Nutrients*, *8*(3), 167. <https://doi.org/10.3390/nu8030167>

Nedelcheva, A., & Draganov, S. (2014). Bulgarian medical ethnobotany: the power of plants in pragmatic and poetic frames. In: A. Pieroni, C. Quave (Eds), *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans* (p.p. 45-65). Springer, New York, NY. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1492-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1492-0_4)

Pavlova, D., Kozuharova, E., & Dimitrov, D. (2003). A floristic catalogue of serpentine areas in the eastern Rhodope mountains (Bulgaria). *Polish Botanical Journal*, *48*, 21-41.

Pourcel, L., Routaboul, J.-M., Cheynier, V., Lepiniec, L., & Debeaujon, I. (2007). Flavonoid oxidation in plants: from biochemical properties to physiological functions. *Trends in plant science*, *12*(1), 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2006.11.006>

Runyon, J. B., Mescher, M. C., & De Moraes, C. M. (2006). Volatile chemical cues guide host location and host selection by parasitic plants. *Science*, *313*(5795), 1964-1967. <https://doi.org/10.1126/science.1129139>

Seo, D. J., Jeon, S. B., Oh, H., Lee, B.-H., Lee, S.-Y., Oh, S. H., Jung, J. Y., & Choi, C. (2016). Comparison of the antiviral activity of flavonoids against murine norovirus and feline calicivirus. *Food Control*, *60*, 25-30. <https://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.07.023>

Shu, J., Li, L., Yu, H., & Zhang, D. (2021). Fertility-enhancing potential of ethanol extract of *Cuscuta chinensis* seeds in a rat model of unilateral cryptorchidism. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, *20*(5), 995-1002. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v20i5.16>

Singh, A., Singh, V., Ananthan, R., & Kumar, B. D. (2022). Evaluation of immunomodulatory and antioxidant properties of traditional Kwath, conventional extracts of plants *Cocculus hirsutus* and *Cuscuta reflexa*—in vitro & ex vivo studies. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, *13*(1), 100537. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2021.100537>

Stanilova, S. A., Zhelev, Z. D., & Dobрева, Z. G. (2000). Preliminary studies on the immunomodulatory effect of the C3 binding glycoprotein isolated from *Cuscuta europea*. *International journal of immunopharmacology*, *22*(1), 15-24. [https://doi.org/10.1016/S0192-0561\(99\)00060-0](https://doi.org/10.1016/S0192-0561(99)00060-0)

Stanilova, S. A., Dobрева, Z. G., Slavov, E. S., & Miteva, L. D. (2005). C3 binding glycoprotein from *Cuscuta europea* induced different cytokine profiles from human PBMC compared to other plant and bacterial immunomodulators. *International immunopharmacology*, *5*(4), 723-734. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2004.12.003>

Stoyanov, K., Raycheva, T., & Cheschmedzhiev, I. (2021). *Key to the native and foreign vascular plants in Bulgaria*. Plovdiv, Agricultural University Plovdiv Academic Press.

Stoyanov, S. (2005). The vascular flora of the catchment basin of the river Roussenski Lom (Bulgaria) in the beginning of the 21st century. *Flora Mediterranea*, 15, 351-383.

Suresh, V., Sruthi, V., Padmaja, B., & Asha, V. (2011). In vitro anti-inflammatory and anti-cancer activities of *Cuscuta reflexa* Roxb. *Journal of ethnopharmacology*, 134(3), 872-877. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.01.043>

Teofanova, D., Lozanova, Y., Lambovska, K., Pachedjieva, K., Tosheva, A., Odjakova, M., & Zagorchev, L. (2022). *Cuscuta* spp. populations as potential reservoirs and vectors of four plant viruses. *Phytoparasitica*, 50(3), 555-566. <https://doi.org/10.1007/s12600-022-00981-9>

Ye, M., Li, Y., Yan, Y., Liu, H., & Ji, X. (2002). Determination of flavonoids in Semen *Cuscutae* by RP-HPLC. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 28(3), 621-628. [https://doi.org/10.1016/S0731-7085\(01\)00672-0](https://doi.org/10.1016/S0731-7085(01)00672-0)

Yen, F.-L., Wu, T.-H., Lin, L.-T., & Lin, C.-C. (2007). Hepatoprotective and antioxidant effects of *Cuscuta chinensis* against acetaminophen-induced hepatotoxicity in rats. *Journal of ethnopharmacology*, 111(1), 123-128. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.11.003>

Yen, F.-L., Wu, T.-H., Lin, L.-T., Cham, T.-M., & Lin, C.-C. (2008). Concordance between antioxidant activities and flavonol contents in different extracts and fractions of *Cuscuta chinensis*. *Food Chemistry*, 108(2), 455-462. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.077>

Yoshida, S., Cui, S., Ichihashi, Y., & Shirasu, K. (2016). The haustorium, a specialized invasive organ in parasitic plants. *Annual review of plant biology*, 67(1), 643-667. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-043015-111702>

Zare, G., & Dönmez, A. (2020). *Cuscuta campestris* Yunck. morphology, anatomy and traditional use in Turkey. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 40(1), 1-10.

Zhekova, E., Petkova, D., & Ivanova, I. (2014). *Smicronyx smreczynskii* F. Solari, 1952 (Insecta: Curculionidae): Possibilities for Biological Control of Two *Cuscuta* species (Cuscutaceae) in District of Ruse. *Acta Zoologica Bulgarica*, 66(3), 431-432.

## **Биологична активност и традиционна употреба на паразитни растения от род *Cuscuta* в България**

**Любен Загорчев<sup>1</sup>, Деница Теофанова<sup>2</sup>**

Любен Загорчев<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-4765-1324>) Деница Теофанова<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-0467-485X>)

<sup>1</sup>Биологически факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“, бул. „Драган Цанков“ № 8, 1164 София, България

\*Кореспондиращ автор: Любен Загорчев, Биологически факултет, Софийски университет „Свети Климент Охридски“, бул. „Драган Цанков“ № 8, 1164 София, България, Тел: +359898211635, e-mail: [lzagorchev@biofac.uni-sofia.bg](mailto:lzagorchev@biofac.uni-sofia.bg)

**Резюме:** *Cuscuta* spp., или кукувичи преди, са широко разпространени облигатни паразитни растения със силно икономическо въздействие поради значителното намаляване на добива от културните растения. Те обаче са известни и като значими лечебни растения в етноботаническите изследвания, особено в азиатските страни. Фитохимичният състав на екстрактите от *Cuscuta*, богат на алкалоиди, флавоноиди и различни други биологично активни съединения, определя широк спектър от фармакологични ефекти, включително хепатопротективен, противовъзпалителен и ранозаздравяващ ефект и т.н., като е отбелязан и силен антиоксидантен ефект. Родът е представен в България с до десет вида, някои от които са включени като лечебни растения

в националното законодателство. Съществуват и няколко доклада за традиционната му употреба в етномедицинските практики в страната. Особено оскъдни са обаче конкретните изследвания върху фитохимията и фармакологичните ефекти. Последните проучвания показват, че представителите на рода в България могат да представляват богат и разнообразен източник на биоактивни съединения, но са необходими повече данни за характеризирани на това разнообразие.

**Ключови думи:** антиоксидантна активност, кукувичи прежди, паразитни растения, флавоноиди

## РОД *CUSCUTA* - ОБЩО ОПИСАНИЕ

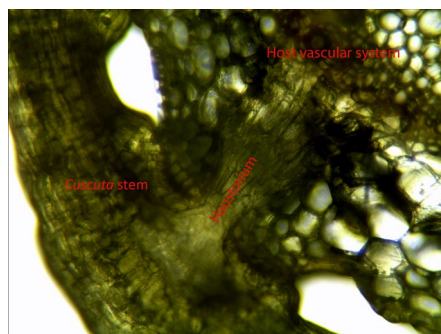
Членовете на род *Cuscuta* са едни от най-широко разпространените паразитни растения, с най-голямо екологично и селскостопанско значение. Род *Cuscuta* принадлежи към разред Solanales, семейство Convolvulaceae. По данни от 2015 г. са приети 194 вида. Род *Cuscuta* се разделя на три подрода - *Monogyna*, *Cuscuta* и *Grammica*. През последното десетилетие, с напредването на технологиите, класификацията на род *Cuscuta* е значително променена, благодарение на молекулярните изследвания. Въз основа на филогенетичната класификация понастоящем род *Cuscuta* се разделя на 4 подрода и 18 раздела. *Pachystigma* е добавен като подрод (Costea, García & Stefanović, 2015).

Членовете на род *Cuscuta* са едногодишни растения с липсващ или силно намален фотосинтетичен потенциал. Предполага се, че някои видове са способни да фотосинтезират, но това е наблюдавано само в лабораторни условия, при повишено съдържание на въглероден диоксид (Hibberd et al., 1998). По тази причина представителите на род *Cuscuta* се считат за холопаразити. Видовете от тази група имат меки стъбла и листа, редуцирани до люспи. Стъблата им се усукват около всички надземни части на растението-гостоприемник, като усукването се извършва надясно, т.е. по посока обратно на часовниковата стрелка. Стъблото може да достигне дължина от порядъка на 1,2 km (Heide-Jørgensen, 2008). Стъблото на *Cuscuta* spp. е съставено от един слой епидермис, шест до седем слоя кортекс и централна стела (Zare & Dönmez, 2020). При различните видове се наблюдава различен брой слоеве на епидермиса и кортекса. Проводящата тъкан е съставена от външно разположен флоем и вътрешно разположен ксилем. Повърхността на стъблото е гладка, а епидермалните клетки са разположени на

близко разстояние. Характерно е, че се наблюдават по-малко устица в сравнение с род *Cassytha* (анатомично сходни, но филогенетично отдалечени паразитни растения). Устичния апарат се състои от устица и осем помощни клетки. Две от помощните клетки заграждат устичния отвор и са неподвижни, с бъбрековидна форма, като при тях се наблюдава наличие на хлорофил.

За разлика от другите зелени автотрофни растения, паразитните растения са развили хетеротрофен начин на живот. За да оцелеят, те получават вода и хранителни вещества от гостоприемника, върху който паразитират. Придобиването на вода и хранителни вещества се извършва от специализиран орган, наречен хаустория (Yoshida, Cui, Ichihashi & Shirasu, 2016). Хаусторията е многоклетъчен орган, който се използва за установяване на връзка между паразита и неговия гостоприемник, за проникване в клетъчната стена на гостоприемника, за установяване на връзка с проводящата система и за пренос на вещества между гостоприемника и паразита. Представителите на род *Cuscuta* образуват своите хаустории директно от стъблената тъкан.

Преди да се образува функционалната хаустория, тя преминава през множество етапи на диференциация. Първоначално се образуват преаустории, които могат да се удължат и да се превърнат във влакнести клетки. Тези нишкоподобни клетки секретират пектиноацинозен секрет, чиято функция е да уплътни контакта между паразита и гостоприемника. Ендофитът се образува чрез разделяне на кортикалните клетки на стъблото. С нарастването на ендофита се образува клиновидна хаустория, която прониква в тъканта на растението-гостоприемник. Върхът на ендофита продължава да се удължава, в резултат на което се образува „търсеца хифа“, чиято функция е да расте по посока на проводящата система на растението гостоприемник. „Търсецата хифа“ спира да расте, когато се свърже с ксилема или флоема на гостоприемника и образува ксилемен мост между паразита и растението гостоприемник. Образуването на флоемни мостове се наблюдава и при представители на род *Cuscuta* (Yoshida et al., 2016). Типичен хаустория на *Cuscuta* е представен на Фигура 1.



Фигура 1. Микроскопска снимка на хаустория на *Cuscuta campestris*, образувана върху гостоприемника *Capsicum annuum*

Цветовете са с малка чашка и (3)-4-5 сраснали венчелистчета със свободни краища. Долната част на тичинката е съединена с венчето, а горната е свободна. Срещу тичинките и редувайки се с дяловете на венчелистчетата има множество структури, наподобяващи ресничести люспи. Вариациите в тези люспи са от голямо таксономично значение. Яйчникът се състои от два отдела, всеки от които съдържа по две семепъпки. Плодникът може да съдържа две почти свободни стигми, но при по-отчетливите паразити стигмите са обединени или напълно редуцирани, като се наблюдава само близълце. При различните представители цветът е различен, като се наблюдават жълти, бели и розови цветове. Примерни цветове на различни видове *Cuscuta* са представени на Фигура 2. Плодът е капсула, но не се отваря при всички видове. Когато плодът се разпуква, капсулата се отваря в основата на яйчника (завръз) (Heide-Jørgensen, 2008).



Фигура 2. Цветове на различни видове *Cuscuta*: А - *Cuscuta approximata*; В - *Cuscuta campestris*; С - *Cuscuta europaea*; D - *Cuscuta monogyna*.

По време на разпръскването на семената те са в покой. В почвата семената трябва да излязат от фазата на покой, за да преминат през етапа на покълване. Излизането от фазата на покой е процес, зависещ от няколко фактора, които се разделят на вътрешни и външни. Външните фактори са главно температурата, наличието на кислород, вода и някои минерални вещества. Вътрешните фактори са свързани с наличието на определени хормони, като например гибберелинова киселина, цитокинини и етилен. При представителите на род *Cuscuta* наличието на вода е от решаващо значение. За разлика от кореновите паразити, които се нуждаят от специфични химични сигнали от гостоприемника, за да предизвикат покълване на семената, при *Cuscuta* такива не се откриват. При тези видове локализирането и разпознаването на гостоприемника е от решаващо значение, което се постига чрез химични и светлинни сигнали (Benvenuti, Dinelli, Bonetti & Catizone, 2005).

Сред хемоатрактантите, които контролират растежа на младите растения и увеличават вероятността за успешна инфекция на подходящ гостоприемник, са главно летливи съединения от групата на терпеноидите:  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -мирцен и  $\beta$ -феландрен (Runyon, Mescher & De Moraes, 2006). Едни от основните сигнали за успешно заразяване на гостоприемника са механичният контакт между гостоприемника и паразита и светлинните сигнали. През 1998 г. Naidar et al. (1998) установяват, че дълговълновата червена светлина (FR-далечна червена светлина) стимулира увиването на паразитното растение около гостоприемника и индуцира развитието на хаустории.

## CUSCUTA КАТО ЛЕЧЕБНИ РАСТЕНИЯ

Биологичната активност на екстрактите от *Cuscuta* е добре документирана в научната литература (Donnapree et al., 2014), като *Cuscuta chinensis* Linn. е най-изследваният представител на рода. Тя е лесно достъпна на пазара под формата на изсушени семена, семена на прах или екстракти, а терапевтичните ѝ свойства се характеризират въз основа на биоактивните съединения. Биоактивните съединения или терапевтичните свойства на поне 24 вида *Cuscuta* са проучени и документираны в научната литература (Ahmad, Tandon, Xuan, & Nooreen, 2017). Различни видове са

тествани или докладвани за лечение на различни медицински състояния, но много от проучванията не са добре доказани.

Използването на съвременни аналитични техники обаче е спомогнало за идентифицирането на голямо разнообразие от фитохимикали и е разкрило наличието на стотици съединения (Ahmad et al., 2017). Понастоящем те се разделят на няколко групи - флавоноиди, алкалоиди, гликозиди, стероиди, терпеноиди, каротеноиди, мастни киселини, както и още няколко. Някои от тях са силно специфични за *Cuscuta* или поне са идентифицирани за първи път в нея и са наречени по съответния начин - рефлексин (= кемпферол-3-*O*-глюкозид, флавоноид, открит в *Cuscuta reflexa*), кускутамин (алкалоид), кускутин и кускутозид (гликозиди), кускутинова киселина (мастна киселина) и др. Повечето от тях са документирани главно в *Cuscuta chinensis* и *Cuscuta reflexa*, което може да се дължи на факта, че тези видове обикновено са във фокуса на изследванията, а не на някаква уникална специфика в рамките на рода. Това обаче ги превръща в добър сравнителен модел за бъдещи проучвания на други видове *Cuscuta*.

Досега флавоноидната + флавоноид-глюкозидната фракция беше предложена като преобладаваща и решаваща за биологичната активност, съставляваща приблизително 3 % от всички съставки (Donnapree et al., 2014) е предложена като маркер за контрол на качеството на търговските билкови препарати (Ye, Li, Yan, Liu & Ji, 2002) и е разработен валидиран HPLC метод за нейното определяне (Hajimehdipoor, Amin, Adib, Rastegar, & Shekarchi, 2012). Сред рода са идентифицирани повече от 30 флавоноида и съответните гликозиди, от които кверцетин, хиперозид, кемпферол, рефлексин и кверцетин-3-*O*-глюкозид са открити в множество видове (Ahmad et al., 2017). Установени са някои видово-специфични разлики, според които *Cuscuta chinensis* има по-високо съдържание на хиперозид и по-ниско съдържание на кемпферол в сравнение с *Cuscuta australis*, като последната се счита за неефективна или „фалшива дрога“ на пазара, а в *Cuscuta japonica* Hook. & Arn. изобщо са открити много малко флавоноиди (Ye et al., 2002).

Флавоноидите в растенията действат като протектори срещу ултравиолетово облъчване и ROS, като по този начин са от съществено значение за отговора на различни абиотични и биотични стресове, но също така се считат за важни съединения в човешката диета (Pourcel, Routaboul, Cheynier, Lepiniec, & Debeaujon, 2007). Положителният им ефект върху човешкото здраве се свързва с антиоксидантна активност чрез директно изчистване

на ROS и предотвратяване на производството на ROS чрез хелатиране на метали и инхибиране на ROS-продуциращите ензими (Atala, Fuentes, Wehrhahn, & Speisky, 2017), антибактериална активност (Bonvicini et al., 2017), антивирусна активност (Seo et al., 2016) и селективна цитотоксичност (Dell'Albani, Di Marco, Grasso, Rocco, & Foti, 2017). Имуномодулиращият ефект се дължи на различни свойства, включително противовъзпалително действие (Li et al., 2016), най-вероятно чрез инхибиране на системата на комплемента (Bhavuya & Haridas, 2017), включително C1q (Jiang, Lu, Zhang, & Chen, 2014). Всички цитирани проучвания доказват диференцирано действие на различните флавоноиди, като кверцетинът е едно от най-мощните съединения.

В световен мащаб са докладвани многобройни фармакологични активности на рода *Cuscuta*:

- Хепатопротективни: Екстракти от семена на *Cuscuta* демонстрират чернодробно-протективни ефекти при проучвания върху животни, които често се дължат на тяхната антиоксидантна и противовъзпалителна активност. Те намаляват нивата на чернодробните ензими и предотвратяват увреждането на тъканите при модели на химически предизвикано увреждане на черния дроб (Yen, Wu, Lin, & Lin, 2007).

- Антиоксидант: Богатите на флавоноиди екстракти от вида *Cuscuta* отстраняват свободните радикали и инхибират прекисното окисление на липиди, което предполага потенциални ползи за предотвратяване на нарушения, свързани с оксидативния стрес, включително стареене, невродегенерация и сърдечно-съдови заболявания (Yen, Wu, Lin, Cham, & Lin, 2008).

- Невропротективно и когнитивно подобрене: Екстрактите от *Cuscuta chinensis* са обещаващи за подобряване на паметта и да защита на невронните клетки, вероятно поради модулирането на невротрансмитерните системи и намаляването на оксидативния стрес (Gangarde, Bhatt, & Pujari, 2025). Тези свойства подкрепят традиционната му употреба за лечение на състояния като замаяност, шум в ушите и забравяне в традиционната китайска медицина.

- Имуномодулиращо средство: Проучванията показват, че полизахаридите на *Cuscuta* могат да засилят както вродените, така и адаптивните имунни реакции, включително активирането на макрофагите и пролиферацията на лимфоцитите, което

показва потенциални приложения при имунен дефицит или хронични инфекции (Singh, A., Singh, V., Ananthan, & Kumar, 2022).

- Репродуктивно здраве: Както в традиционния, така и в съвременния изследователски контекст, семената на *Cuscuta* се използват за подобряване на мъжката плодовитост, увеличаване на броя и подвижността на сперматозоидите и поддържане на хормоналния баланс. Тези ефекти са свързани с регулирането на нивата на андрогените и антиоксидантната защита на сперматозоидите (Shu, Li, Yu, & Zhang, 2021).

- Противовъзпалително и противораково действие: Някои екстракти от кускута демонстрират противовъзпалителни ефекти чрез понижаване на регулацията на провъзпалителните цитокини. Предварителните проучвания показват и цитотоксични ефекти срещу някои ракови клетъчни линии, въпреки че са необходими по-задълбочени клинични изследвания (Suresh, Sruthi, Padmaja, & Asha, 2011).

#### РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА *CUSCUTA* SPP. В БЪЛГАРИЯ

Родът *Cuscuta* е представен в България от няколко местни и натурализирани вида, обитаващи разнообразни екосистеми. Разпространението на тези видове точно отразява това на техните растения-гостоприемници, които варират от диворастящи двуседелни тревисти растения до култивирани култури. Хетерогенният климат и релеф на България - от низините на речните долини до планинските местности - поддържат широк спектър от местообитания, благоприятни за установяването на видовете *Cuscuta*. Въз основа на Флората на България и последващи флористични проучвания в страната са документирани девет вида *Cuscuta* (Assyov & Petrova, 2012; Stoyanov, Raycheva & Cheschmedzhiev, 2021). Те включват *Cuscuta europaea* L.; *Cuscuta epithimum* (L.) L.; *Cuscuta campestris* Yunck.; *Cuscuta approximata* Bab.; *Cuscuta monogyna* Vahl; *Cuscuta lupuliformis* Krock.; *Cuscuta planiflora* Ten.; *Cuscuta palaestina* Boiss. (рядко); *Cuscuta pedicellata* Ledeb. (локализирана). Няколко примера са показани на Фигура 3.



Фигура 3. Различни примери на *Cuscuta* в България: А - *Cuscuta epithymum*; В - *Cuscuta europaea*; С - *Cuscuta campestris*; D - *Cuscuta monogyna* (снимка Калина Пачеджиева)

Тези видове имат различна степен на специфичност на гостоприемниците, предпочитания към местообитанията и загриженост за опазването (Baráth, Lengyel & Csiky, 2025). Например *C. europaea* е сред най-разпространените, паразитирайки в широк спектър от тревисти гостоприемници като *Urtica dioica*, *Cannabis sativa* и рудерални видове. За разлика от него *C. epithymum* обикновено е свързан със сухи, открити местообитания и често паразитира по представители на Fabaceae и Lamiaceae.

Видовете *Cuscuta* са разпространени във всички основни флористични райони на България (Assyov & Petrova, 2012), включително:

- Северна България (Дунавска равнина): Видове като *C. campestris* и *C. europaea* са широко разпространени, особено в нарушени земеделски ландшафти.

- Южна България (Тракийска низина и Предбалкан): Наблюдават се *C. epithymum*, *C. approximata* и понякога *C. monogyna* в сухи тревни и храстови съобщества. Средиземноморското климатично влияние може да позволи появата на топлолюбиви видове като *C. palaestina*.

- Планински райони: Макар и по-рядко срещан на по-голяма надморска височина, *C. epithymum* се среща до 1500 m, като паразитира върху алпийска и субалпийска тревиста растителност.

- Черноморско крайбрежие: *C. campestris* и *C. planiflora* се срещат в нарушени и рудерални местообитания по крайбрежието.

Докладите за разпространението, въздействието върху селското стопанство и разнообразието на гостоприемниците в България все още са откъслечни и непълни. Дикова (Dikova, 2006) съобщава за появата на *Cuscuta campestris* Yunck. (идентификацията на вида не е категорична) по захарното цвекло (*Beta vulgaris* L.) в района на Свищов. Два вида, *Cuscuta campestris* и *Cuscuta epithymum* L., са регистрирани по люцерна (*Medicago sativa* L.) в района на Русе (Zhekova, Petkova & Ivanova, 2014). Неидентифицирани видове *Cuscuta* (Dimitrova, 2011) и *Cuscuta epithymum* (Dimitrova, 2004) също са установени по люцерната край Плевен. Четири вида, а именно *Cuscuta approximata* Bab., *Cuscuta epithymum* (L.) L. subsp. *epithymum*, *Cuscuta europaea* L. и *Cuscuta planiflora* Ten. са регистрирани на различни гостоприемници в Източните Родопи (Pavlova, Kozuharova & Dimitrov, 2003). *Cuscuta europaea* L. е открита и край Русенски Лом (Стоянов, 2005), а *Cuscuta approximata* Bab. в Източна Стара планина (Dimitrov, Kurteva & Zahriev, 2012). Неотдавна и ние съобщихме за находища на четири вида *Cuscuta* в цялата страна (Teofanova et al., 2022).

#### ТРАДИЦИОННА УПОТРЕБА В БЪЛГАРИЯ

Въпреки че повечето от съобщенията за фармакологичните свойства на *Cuscuta* произхождат от Азия, семената и стъблата на видовете *Cuscuta* се използват и в традиционната българска народна медицина, но за фитохимичните им съставки се знае сравнително малко. Понастоящем два вида *Cuscuta*, *Cuscuta europaea* и *Cuscuta epilinum*, са включени в Закона за лечебните растения на Република България (ДВ, бр. 29/07.04.2000 г.). В българската етномедицина видовете от род *Cuscuta*, особено *Cuscuta europaea* L., се използват в традиционните лечебни практики, въпреки че употребата им е сравнително скромна в сравнение с по-известните лечебни растения. Етноботаническите записи и устните предания от селските райони показват, че *Cuscuta* се е използвала предимно заради противовъзпалителните и ранозаздравяващите си свойства и в по-малка степен в символичен и ритуален контекст. Най-често срещаното традиционно приложение на *Cuscuta* в България е било външно.

Отварите или топлите промивки, приготвени от надземните части на *C. europaea*, се прилагат за лечение на ревматични болки, подути стави, кожни инфекции и циреи. Тази практика е особено разпространена в Родопите и Дунавската равнина. Повечето

информация обаче беше намерена в уебсайтове, като например <https://bilki.bg/encyclopedia-bilki/kukuvicha-prezhda-strak-25gr.html> и <https://medpedia.framar.bg/>. Други заявени фармакологични ефекти включват заплаха от болка, диуретична активност, хепатопротективна и антиоксидантна активност. Споменаването на *Cuscuta* spp. в многобройните доклади за медицинската етноботаника в България е оскъдно и често липсват подробности (Nedelcheva & Draganov, 2014).

Въпреки използването на екстракти от *Cuscuta* в българската народна медицина, досега единствените цялостни проучвания върху биоактивните съединения на местните за страната видове са фокусирани върху С3-свързващия гликопротеин. Установено е, че той осигурява имуномодулиращ ефект (Stanilova, Zhelev, & Dobрева., 2000), като индуцира провъзпалителни и имунорегулиращи цитокини (Stanilova, Dobрева, Slavov, & Miteva, 2005). В наши скоросни проучвания установихме, че *Cuscuta campestris* и *Cuscuta epithymum* се различават както по количественото съдържание на полифеноли, така и по флавоноидните профили на двата вида (Chakarova et al., 2025). По-нататъшни изследвания показват, че съдържанието на флавоноиди може да бъде до голяма степен повлияно от вида гостоприемник и допълнително да повлияе на антиоксидантните свойства (непубликувано).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Членовете на род *Cuscuta* са лечебни растения, широко използвани в традиционната медицина по целия свят и особено в Азия. Доказаният спектър от медицински приложения се основава на богатото съдържание на различни биоактивни съединения, сред които флавоноиди, определящи силна антиоксидантна активност, допълнително включени в различни етнофармакологични приложения. Въпреки че се споменават в редица източници в България и са включени като лечебни растения в националното законодателство, те остават до голяма степен непроучени. Необходими са повече изследвания, както по отношение на фитохимията, така и на фармакологичните свойства, за да се установи мястото им сред богатата на лечебни растения местна флора.

**Забележка:** Ръкописът е представен под подобно заглавие като пленарна лекция на научната конференция „Трета конференция за лечебните и диворастящите ядливи растения“ в Пирот, 26-28 юни 2025 г.

**Благодарности:** Настоящото изследване е финансирано от Европейския съюз-NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и повишаване на устойчивостта на Република България, проект № BG-RRP-2.004-0008.

Примлъено / Received on 16.04.2025.

Ревидирано / Revised on 29. 05. 2025.

Прихваћено / Accepted on 11. 06. 2025.



Рецензенти

Reviewers

Др Невена Чуле, виши научни сарадник, Институт за шумарство, Београд, Србија

Nevena Čule, Ph.D, Senior Research Associate, Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

Др Татјана Димитријевић, научни сарадник, Институт за шумарство, Београд, Србија

Tatjana Dimitrijević, Ph.D, Research Associate, Institute of Forestry, Belgrade, Serbia

Др Горица Ђелић, ванредни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Србија

Gorica Đelić, Ph.D, Associate Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Kragujevac, Serbia

Др Милош Рајковић, научни саветник, Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Србија

Miloš Rajković, Ph.D, Principal Research Fellow, Institute for Medicinal Plants Research „Dr. Josif Pančić“, Belgrade, Serbia

Др Драгана Рајковић, научни сарадник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

Dragana Rajković, Ph.D, Research Associate, Institute of field and vegetable crops, Novi Sad, Serbia

Др Жељко Миловац, виши научни сарадник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

Željko Milovac, Ph.D, Senior Research Associate, Institute of field and vegetable crops, Novi Sad, Serbia

Др Александра Ђорђевић, редовни професор, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу, Србија

Aleksandra Djordjević, Ph.D, Full Professor, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš, Serbia

Др Петранка Петрова, ванредан професор, Катедра за хемија, Природно-математически факултет, Югозападен универзитет „Неофит Рилски“, Благоевград, Българија

Petranka Petrova, Ph.D, Associate Professor, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and natural sciences, South-West University „Neofit Rilski“, Blagoevgrad, Bulgaria

Др Ина Анева, доцент, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Българска академия на науките, София, Българија

Ina Aneva, Ph.D, Associate Professor, Institute of Biodiversity and Ecosystem Research at the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

Dr Marija Jug-Dujaković, znanstveni suradnik, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, Hrvatska

Marija Jug-Dujaković, Ph.D, Research Associate, Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation, Split, Croatia

Проф. др Владо Матевски, редовен професор, Природно-математички факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Северна Македонија

Vlado Matevski, Ph.D, Full Professor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Cyril and Methodius University of Skopje, North Macedonia

Др Зорица Митић, ванредни професор, Департман за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу, Србија

Zorica Mitić, Ph.D, Full Professor, Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, Serbia

Др Екатерина Кожухарова, Катедра по фармакогнозия, Фармацевтичен факултет, Медицински универзитет, Софија, Бугарија

Ekaterina Kozuharova, Ph.D, Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Medical University, Sofia, Bulgaria

Др Јелена Матејић, редовни професор, Медицински факултет, Универзитет у Нишу, Србија,

Jelena Matejić, Ph.D, Full Professor, Faculty of Medicine, University of Niš, Serbia

Др Дејан Крстић, доктор етнологије и антропологије, научни сарадник, музијски саветник,  
Народни музеј Зајечар

Dejan Krstić, Ph.D, Doctor of Ethnology and Anthropology, Research Associate, Museum  
Advisor, National museum Zaječar

Др Мрђан Ђокић, ванредни професор, Департман за географију, Природно-математички  
факултет, Универзитет у Нишу, Србија

Mrđan Đokić, Ph.D, Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Sciences and  
Mathematics, University of Niš, Serbia

Др Јелена Петровић, редовни професор, Департман за географију, Природно-математички  
факултет, Универзитет у Нишу, Србија

Jelena Petrović, Ph.D, Full Professor, Department of Geography, Faculty of Sciences and  
Mathematics, University of Niš, Serbia

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

58

**ЕТНОБОТАНИКА** = Ethnobotany / главни и одговорни уредник Марија Марковић. - 2021, бр. 1- . - Пирот : Истраживачко друштво "Бабин нос" ; Београд : Институт за шумарство ; Ниш : Штампарија "Свен", 2021- (Ниш : Штампарија Свен). - 30 cm

Годишње.

ISSN 2812-751X = Етноботаника

COBISS.SR-ID 54244873

