

MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA

79.

V. KÖTET

1. FÜZET

A ROZMARING

Salvia rosmarinus Spenn.

(syn. *Rosmarinus officinalis* L.)

Szerkesztette

FARKAS ÁGNES, PAPP NÓRA, SZABÓ LÁSZLÓ GY.

Pécs

2025

A „Magyarország Kultúrflórája” Szerkesztőbizottsága
közreműködésével szerkesztette
FARKAS ÁGNES, PAPP NÓRA, SZABÓ LÁSZLÓ GY.

Lektorok:
PLUHÁR ZSUZSANNA
ZÁMBORINÉ NÉMETH ÉVA

Megjelent a Magyar Tudományos Akadémia,
a Pécsi Egyetemi Gyógyszerészképzésért Alapítvány
és a Janelly Akademie zur Exzellenzförderung támogatásával

ISBN 978-963-626-392-8

Kiadja a Duplex-Rota Kft.
7632 Pécs, Északmegyer dűlő 4.

© Farkas Ágnes, Papp Nóra, Szabó László Gy., 2025

Minden jog fenntartva

Printed in Hungary

TARTALOMJEGYZÉK

Összefoglaló (FARKAS ÁGNES)	5
Summary (FARKAS ÁGNES).....	6
I. A rozmaring neve (SZABÓ LÁSZLÓ GY., DOMOKOS JÁNOS, PAPP NÓRA)	7
II. A rozmaring rendszertani helye (PURGER DRAGICA, SZABÓ LÁSZLÓ GY.).....	13
III. A rozmaring származása és földrajzi elterjedése (DOMOKOS JÁNOS, SZABÓ LÁSZLÓ GY., PAPP NÓRA).....	15
IV. A rozmaring külső alaktana (PURGER DRAGICA, FARKAS ÁGNES)	19
V. A rozmaring belső alaktana (FARKAS ÁGNES, BIRÓ VIKTÓRIA)	23
1. Gyökér.....	23
2. Szár	23
3. Levél	25
4. Levél mirigyszőrök és színtestek (PÁVAI MELINDA, DOBI ADRIENN, SKRIBANEK ANNA, BÖSZÖRMÉNYI ANDREA, SOLYMOSI KATALIN)	28
5. Virág	37
6. Termés.....	40
VI. A rozmaring egyedfejlődése (PURGER DRAGICA, PAPP NÓRA, SZABÓ LÁSZLÓ GY.)	41
VII. A rozmaring környezeti igénye (FILEP RITA, DOMOKOS JÁNOS)	45
1. Klimatikus tényezők	45
2. Edafikus tényezők	46
VIII. A rozmaring kórokozói és kártevői (FILEP RITA, DOMOKOS JÁNOS).....	47
1. A rozmaring kórokozói	47
2. A rozmaring kártevői	50
IX. A rozmaring termesztése és feldolgozása (CSEH ESZTER, DOMOKOS JÁNOS)	53
X. A rozmaring nemesítése, fajtái (CSEH ESZTER, DOMOKOS JÁNOS).....	59
XI. A rozmaring kémiai összetétele, hatóanyagai (CSIKÓS ESZTER, SZABÓ LÁSZLÓ GY., DOMOKOS JÁNOS, PAPP NÓRA, FARKAS ÁGNES).....	63
XII. A rozmaring felhasználása (PAPP NÓRA, CSIKÓS ESZTER, DOMOKOS JÁNOS, SZABÓ LÁSZLÓ GY., FARKAS ÁGNES).....	71
1. Ókor, középkor.....	71
2. A felhasználás sokfélesége Közép-Európában.....	73
3. Az Aqua Reginae Hungariae legendája	74
4. Gyógyászati felhasználás kezdete Magyarországon, helye füves könyvekben, a magyarság szellemi és tárgyi néprajzában	76
5. Etnobotanikai adatok világszerte napjainkban	80
6. A rozmaring alkalmazása a mai fitoterápiában és egyéb területeken.....	81
7. A rozmaring fő hatóanyagai; terápiás vonatkozások és bizonyítékok az alkalmazásban.....	82
Irodalom	87
Tárgymutató	107

CONTENTS

Summary (Á. FARKAS).....	6
I. Nomenclature (L. GY. SZABÓ, J. DOMOKOS, N. PAPP).....	7
II. Taxonomy (D. PURGER, L. GY. SZABÓ).....	13
III. Origin and geographical distribution (J. DOMOKOS, L. GY. SZABÓ, N. PAPP).....	15
IV. Morphology (D. PURGER, Á. FARKAS).....	19
V. Anatomy and histology (Á. FARKAS, V. BIRÓ).....	23
1. Root	23
2. Shoot.....	23
3. Leaf.....	25
4. Leaf glandular trichomes and plastids (M. PÁVAL, A. DOBI, A. SKRIBANEK, A. BŐSZÖRMÉNYI, K. SOLYMOSI)	28
5. Flower.....	37
6. Fruit	40
VI. Ontogeny (D. PURGER, N. PAPP, L. GY. SZABÓ).....	41
VII. Ecological requirements (R. FILEP, J. DOMOKOS)	45
1. Climatic factors.....	45
2. Edaphic factors	46
VIII. Pathogens (R. FILEP, J. DOMOKOS).....	47
1. Diseases	47
2. Pests	50
IX. Cultivation and processing (E. CSEH, J. DOMOKOS)	53
X. Breeding and cultivars (E. CSEH, J. DOMOKOS)	59
XI. Chemical composition and active compounds (E. CSIKÓS, L. GY. SZABÓ, J. DOMOKOS, N. PAPP, Á. FARKAS).....	63
XII. Economic importance (N. PAPP, E. CSIKÓS, J. DOMOKOS, L. GY. SZABÓ, Á. FARKAS)	71
1. Ancient times and Middle Ages.....	71
2. Diversity of use in Central Europe	73
3. Legend of Aqua Reginae Hungariae.....	74
4. Early medicinal use in Hungary, rosemary in herbals and the ethnography of Hungarian people.....	76
5. Recent ethnobotanical data worldwide	80
6. Economic importance of rosemary today, including phytotherapy	81
7. Biologically active compounds of rosemary; evidence-based therapeutical use	82
References.....	87
Subject index.....	107

ÖSSZEFOGLALÓ

FARKAS Á.

Rozmaring (*Salvia rosmarinus* Spenn. syn. *Rosmarinus officinalis* L.)

A rozmaring (*Salvia rosmarinus* Spenn., syn. *Rosmarinus officinalis* L.) a Mediterráneumban honos félcserje, amelyet Magyarországon is régóta természetnek gyógy- és fűszernövényként. A termesztés alapját a vegetatív szaporítás képezi, amely könnyen megoldható dugványok segítségével. A magyarországi rozmaringnemesítés a télálló fajták létrehozását, valamint a levéltömeg és illóolaj hozam növelését helyezi előtérbe.

A rozmaringolaj (*Rosmarini aetheroleum*) és -levél (*Rosmarini folium*) hivatalos drogként szerepel az európai és magyar gyógyszerkönyvekben. Értékes hatóanyagaiknak köszönhetően egyre inkább teret nyer tudományos bizonyítékokon alapuló alkalmazásuk a klinikai gyakorlatban is. A rozmaringsav májvédő hatású, a karnozinsav erős antioxidáns, szabadgyökfogó, míg az urzolsav fokozhatja a bőr rugalmasságát. A rozmaringkivonatok hatásosak kimerültség és időskori memóriazavarok esetén. Külsőleg alkalmazva a rozmaring frissítő hatású, alkalmazható ficamok és rándulások esetén. Népszerűsége a magyar folklórban és népgyógyászatban részben jellegzetes illatának köszönhető. A rozmaringvirágok alkoholos kivonata megtalálható az Aqua Reginae Hungariae készítményben, amely általános orvosságként vált ismertté a 16. századtól: külsőleg kozmetikumként, belsőleg a máj-, epe- és gyomorfunkciók javítására, valamint gyulladáscsökkentőként alkalmazták. A rozmaringot széles körben használják különböző ételek fűszerezésére is.

A monográfia első fejezete a *rosmarinus* név eredetéről nyújt információt, továbbá áttekinti a különböző nyelvekben használatos neveit. Számos példát említünk a *rozmaring* szó előfordulására a magyar néphagyományban. A második fejezet a faj rendszertani besorolását, rokon fajait és faj alatti taxonjait ismerteti, míg a harmadik fejezet a növény eredetére és elterjedési területére fókuszál.

A faj botanikai leírása szerepel a negyedik fejezetben, amely részletesen bemutatja a gyökér, hajtás, levél, virág és termés morfológiáját, kiváló fotókkal illusztrálva. A fenti szervek alak- és szövettanát az ötödik fejezet mutatja be, eredeti fény- és elektronmikroszkópos felvételek segítségével. Itt az egyik alfejezet a rozmaringlevél mirigyszőreit, plasztiszdifferenciálódását és a klorofill bioszintézisét ismerteti részletesen.

A következő fejezetek a termesztés elméleti és gyakorlati vonatkozásait tárgyalják. A hatodik fejezet bemutatja az egyedfejlődés különböző fázisait, kitér a magokkal, illetve dugványokkal történő szaporításra, valamint összegzi a csíráztatási kísérletek alapján levonható következtetéseket. A hetedik fejezet a rozmaring ökológiai igényeit veszi górcső alá, részletezve a növény hőmérséklet-, csapadék- és talajigényét. A nyolcadik fejezet a rozmaring legfontosabb bakteriális vagy gombás fertőzéseit, valamint kártevőit mutatja be. A kilencedik fejezet a jelenlegi termesztési gyakorlatot ismerteti, a talajelőkészítéstől a dugványozáson át a betakarításig és posztharvest műveletekig. A tizedik fejezet összegzi a fajtanemesítés aktuális célkitűzéseit és bemutatja a legfontosabb fajtákat.

Az utolsó két fejezet a rozmaring hatóanyagaira és alkalmazási területeire vonatkozó legfrissebb tudományos kutatások eredményeit összegzi. A tizenkettedik fejezet történeti áttekintést nyújt a rozmaring változatos felhasználásának magyar és nemzetközi vonatkozásairól.

SUMMARY

FARKAS Á.

Rosemary (*Salvia rosmarinus* Spenn. syn. *Rosmarinus officinalis* L.)

Rosemary (*Salvia rosmarinus* Spenn., syn. *Rosmarinus officinalis* L.) is a semishrub native to the Mediterranean region, which has been cultivated in Hungary as an herb and an ornamental since long. Cultivation is largely based on vegetative reproduction, since propagation can be performed easily with the means of cuttings. Improvement in Hungary focuses on breeding of winter-hardy cultivars, as well as increasing the leaf volume and essential oil content.

Rosemary oil (*Rosmarini aetheroleum*) and leaf (*Rosmarini folium*) are official drugs in the European and Hungarian Pharmacopoeias. Their evidence-based use in clinical practice is gaining more and more importance today, due to their valuable active compounds. Rosmarinic acid is hepatoprotective, carnosic acid is a strong antioxidant, scavenging free radicals, while ursolic acid can enhance the flexibility of the skin. Rosemary extracts are effective against fatigue and old-age forgetfulness. Externally, rosemary is refreshing, and can be applied in the treatment of sprains and dislocations. Its odour has made it popular in Hungarian folk medicine and folklore. The alcoholic extract of rosemary flowers, Aqua Reginae Hungariae was known as panacea already in the 16th century. Externally it has been used as a cosmetic, internally to enhance the functions of the liver, bile and stomach, as well as an anti-inflammatory agent. Rosemary is widely used as spice in various dishes.

The first chapter of this monograph provides information on the origin of the name *rosmarinus*, and gives an overview of the common names in various languages. Several examples are mentioned for the occurrence of *rozmaring* in Hungarian folklore. The second chapter discusses the taxonomy of the species and its horticultural varieties, while the third chapter focuses on the origin and distribution of rosemary worldwide.

The botanical description of the species comprises chapter four, providing details on the morphology of the root, the shoot, the leaf, the flowers, and the fruits, illustrated with high quality photos. The anatomy and histology of the above-mentioned plant organs is described in chapter five, completed with original light and electron microscopic images. A subchapter is dedicated to plastid differentiation, chlorophyll biosynthesis and glandular trichomes in rosemary leaf.

Subsequent chapters summarize theoretical and practical information relevant to cultivation. Chapter six introduces various stages of ontogeny, including propagation by seeds and cuttings, and summarizes the conclusions derived from germination experiments. Chapter seven focuses on ecological requirements of rosemary, detailing temperature, precipitation and soil factors. Chapter eight discusses the most important diseases of bacterial or fungal origin, as well as the pests that might attack rosemary. Chapter nine focuses on current practices of cultivation, starting from soil preparation through propagation by cuttings to harvest and post-harvest procedures. Chapter ten enumerates the most important cultivars and current objectives of cultivar improvement.

The final two chapters summarize research regarding the active compounds of rosemary and its numerous forms of application. Chapter twelve provides an overview of the variety of uses throughout different periods of history, both in the international and Hungarian scene.

I. A ROZMARING NEVE

A rozmaring latin és olasz eredetű, kettős átvételű jövevényszó; vö. lat. *rosmarinus*, *rosmarinum* 'rozmaring' (VÖRÖS 2008). A növénynév a latinban keletkezett, eredete: *ros marinus*, *ros marinum* = 'tengeri harmat' / 'tengeri vízcsepp' jelentésből (lat. *ros* = 'harmat, harmatcsepp'). Latin nevének eredetét különféleképpen magyarázzák. Egyesek szerint népetimológiával keletkezett a görög *rhops myrinos* kifejezésből, amelynek jelentése: illatos cserje. Az újabb vélemények szerint a *ros* ősi latin név, amely szó a tömjén latin nevének (thus) alapkörébe tartozik, vagyis a rozmaring a latinban is tömjénillatú cserjét jelentett. Itáliában a szegények tömjénfája volt.

A rozmaring tudományos neve: *Rosmarinus officinalis* L. LINNÉ után, FRIDOLIN KARL LEOPOLD SPENNER (1798-1841) német botanikus a *Salvia rosmarinus* SPENNER nevet adta az általa *Salvia* fajnak tartott rozmaringnak. Ez utóbbi tudományos név ma az elfogadott, azonban szinonimaként a *R. officinalis* is használatos ([HTTP://WWW.KEW.ORG/HERBCAT](http://www.kew.org/hercat)).

Hivatalos magyar neve: rozmaring. Megengedhető a rozmarin névváltozat. Jelzős formái: kerti rozmaring, illatos rozmaring, szagos rozmaring.

Neve bekerült a legtöbb európai nyelvbe. Görög neve libanotisz (λίβανος), ugyanakkor a tömjéné libanosz, amely a rozmaring illatára utal. A *rosmarinum* elnevezés már DIOSZKURIDÉSZ orvosbotanikai munkájában olvasható, aki mint a libanotiszok, azaz tömjénzagú fűvek egyikét írja le. A latin szerzők közül OVIDIUS *Metamorphoses*-ében *ros maris*, VERGILIUS költeményeiben csak röviden *ros*-ként szerepel.

Idegen nyelvi megfelelői pl.: angolul *rosemary*, *rosmarine*; németül *Rosmarin*, *Kranzenkraut*, *Rosmarein*; franciául *romarin*, *rosmarin*, *feuille de romarin*; horvátul *ruzmarin*; szlovákul *rozmarín*; románul *rosmarin*; olaszul *rosmarino*, *osmarini*, *ramerino*; portugálul *alecrim*; spanyolul *romero*; oroszul *розмарин обыкновенный*. Az -um, -om végű formák a középkori latinból származnak, míg az -um, -om nélküli alakok népi úton való átvételek, a mediterrán kereskedelem révén az olaszból származnak. A z, zs váltakozás mind latin, mind olasz jövevényszavainkban gyakori; a magyar szó végződésében és g, t járulékhangok (vö. puszpáng).

A rozmaring névtörténetéről RÁCZ J. (2010) monográfiája alapján tájékozódhatunk. A rozmaring szó latin-magyar szójegyzékekben még nem szerepel. Először MURMELIUS szótárában (1533) bukkan fel, majd olvasható LENCSEŠ GYÖRGY kéziratot orvosbotanikai művében (1570 körül: *Ars Medica*), MELIUS JUHÁŠZ PÉTER-nél (1578), CALEPINUS latin-magyar szótárában (1585), SZIKSZAI FABRICIUS BALÁZS-nál (1590), KÁJONI JÁNOS orvoskönyvében (1656), NADÁNYI JÁNOS-nál (1669), PÁPAI PÁRIZ FERENC *Pax Corporis*-ában és LIPPAY JÁNOS-nál (1690). Megtalálható a DORSTENIUS-féle *Botanicon*-ba bejegyzett magyar növénynevek között is (1703). Rosmarinként említi ZRÍNYI MIKLÓŠ *Fantasia poetica* című művében 1651-ben. Bővebben ír róla, ismerteti gondozását is, valamint szerepét, mint házi orvosság és fűszer: „A rozmaring igen jó az étkekben, főképen pástétomokban, salátákban, zsázákban, bort vele csinálni, a virágjából ecetet, és konzervát.”. Ez utóbbi a befőtt neve volt akkoriban.

A 16. századi botanikai és kertészeti művekben megtalálható a rozmaring *sanctae Mariae arbor* névváltozata, amely minden bizonnyal a középkori kertművészet szakrális szimbólumainak sorába tartozik. Gyakori Mária-jelkép, amelyet BAUHIN 1591-ben kiadott, szentekről elnevezett növényeket ismertető munkájában *sanctae Mariae calceolus*, azaz 'Szűz Mária papucs' néven említ. Emiatt nevezték még *boldogasszonyfájának* is.

DIÓSZEGI SÁMUEL Orvosi Fűvész könyvében (1813) *rozmarinként* említi a növényt. A magyar nyelvjáráásokban számos további alakváltozata használatos, pl. *razsmarin*, *rizmaring*, *rozmaréng*, *rozsmalin*, *rozsmaling*, *ruzmaring* stb. Más szóval is ismert, pl. *antosfű* (CSAPODY-PRISZTER 1966). Erdély különböző tájegységeiben például a következő elnevezések ismertek (néhány közülük lejegyzésre került korábban Kodály Zoltán gyűjtései során is): *ruzmarint* (SZABÓ, PÉNTEK 1976), *rozmarint* (GUB 1993; S. SÁRDI 2019, PÉNTEK, SZABÓ 1985), *rozmarin*, *ruzmarint*, *ruzsmarint*, *ruzsmalint*, *rozsmalint*, *rozsmarin* (PÉNTEK, SZABÓ 1985), *házirozmarint* (Kóczyán et al. 1977, SZABÓ 2002), *házi rozmarint*, *rozsmaring* (PAPP 2018), *rozsmarint* (Gub 1993, LAMAN 2022). Az Erdélyi Magyar Szótörténeti Tárbán (SZABÓ 1975) a *rosmarint*, *rosmarind*, *rozmarint*, *rozmarin*, *rozmarintfa* és *rozmaringfa* nevek olvashatók; Román jövevénytárában ismertek Kalotaszegen a *rozmalin*, *ruzmalin*, *rojmalin* és *rojmolín* megnevezések (PÉNTEK, SZABÓ 1985).

HEGI (1964) nagyszabású flóraműve szerint a rozmaring szó többé-kevésbé rokon a „Rose” és a „Marie” személynévvel: Rosamarie. Népi változatai földrajzi tájak szerint változnak, pl. Rusemrein, Rosemrein (Taunus), Rosemmerei (Nahe-vidék), Rosmarie (Lipce), Russmari (Szilézia), Rosmarein (Bajorország, Ausztria), Rosamarie (Alsó-Ausztria), Rosmerei (Lotharingia), Rosemarie (Thurgau), Rösäslimarie (St. Gallen). Más népi német nevei: Hochzeitmaie (Ny-Allgäu), Schossstock (Elszász), Kid (St. Gallen).

A növény illatos, „*fűve, levele kellemetes a balzsamszagu*”; ilyen a krakkói rozmaring, MELIUS alkotása; a lat. Craccai Rosmarin MELIUS fordítása. A koszorúnak való rozmaring szintén MELIUS alkotása: névadását azzal magyarázza, hogy olyan rozmaringról van szó, „*a kiből koszorót kötnek*”; idegen nyelvi megfelelője a német Kranzenkraut. A *borsika bécsi rozmaring* elnevezése onnan eredhet, hogy fűszerként Bécsből hozták.

SURÁNYI (1987) 250 növényfaj művelődéstörténeti vonatkozásait összegző könyvében szép verset idéz a rozmaringról (LUDWIG ACHIM VON ARNIM német költőtől). Az idézet a rozmaring koszorúkészítésre való felhasználásával kapcsolatos (RÓNAY GYÖRGY fordítása):

Rozmaring

Fölkelt hajnalban, jó korán,
apja kertjébe ment a lány
piros rózsát szakítani,
rózsából kötni-fonni
szépséges koszorút.

Nászkoszorúja lenne ez.
„A vőlegényem szép, kecses,
rózsák pirosuló szálai,
belőletek csinálnám
szépséges koszorúm.”

Amint a zöldben föl-alá jár,
nem rózsát, *rozmarint* talál:
„Napodnak, édes, vége már,
nincs rózsza, rózsaszál lám,
s oda szép koszorúm.”

Amint a kertben föl-le járt,
rozmarint szed, nem rózsaszált,
„Én kedvesem, szívedre zárd
hús hárslobok árnyán
halotti koszorúm.”

A magyar irodalom gyöngyszemében, ARANY JÁNOS Toldijában így szól a rozmaringról:

„Szépen süt le a hold Nagyfalu tornyára,
Gyepszélen fejrlik Toldi Lőrinc háza;
Háta megett annak nagy gyümölcskert zöldel,
Mely fölérne holmi alföldi erdővel.
Kertre nyílik a ház egyik ajtócskája;
Ott van Toldinének a hálószobája;
Rozmarin bokor van gyászos ablakában:
A körül leszkodik a fiú magában.”

Régi népdal-szövegeinkben és népmeséinkben gyakran szerepelnek növénynevek. E nevek gyakorisága összefügg a magyar nép legkedveltebb virágaival és gyümölcseivel. A magyarság legkedveltebb virágai: rózsza, liliom, viola, margaréta, gyöngyvirág, szegfű, tulipán és muskátli, amelyek mellett a rozmaring is szerepel népdalkincsünkben. A középkorban a kolostor- és lovagkertekben honosították meg a rózsát, bazsarózsát, liliomot, szegfűt és gyümölcsfákat (alma, körte, mandula, meggy, cseresznye). Ezeken kívül kedvelt sövénynövény volt már azokban az időkben is a rozmaring és a levendula. A nép körében különösen kedvelt volt a virágregékből átvett nefelejcs és a leggyakoribb koszorúnövények, a majoránna és a rozmaring. Népdalban való előfordulását RAPAICS (1932) is említi.

A rozmaring, főleg rozmaringszál, rozmaringszálacska szóösszetétel formájában 11 magyar népdalban fordul elő, a rózsza és a búza után a 3. helyen, megelőzve az almát, szőlőt, kukoricát, szegfűt, liliomot, majoránnát és violát is (SZABÓ 1971).

A népi hagyományok bővelkednek szerelmi praktikákban. A népdalok és a mondókák a szerelemmel is igen gyakran összefüggésbe hozzák a növényt. Néhány rozmaringot idéző dal KODÁLY ZOLTÁN és BARTÓK BÉLA gyűjtéséből (1955):

“Este este, de szerelmes kedd este
de szerelmes lánynál voltam az este
lehullott a *rozmaring* gyenge levele
a babám karján aludtam el az este.”

„Kiskertembe *rozmaringot* ültettem
minden este könnyeimmel öntöztem
elhervadt a *rozmaring* gyenge levele
elmúltott a mi szerelmünk örökre.”

További példák a gyűjtési hely megadásával:

„Az egyiken nevededett
Egy szép tulipán szálacska
A másiktól nevededett
Egy szép *rozsmarint* szálacska”
(Gyulainé, édesanyám... Kászonaltíz (Csík) 1912, KODÁLY)

„Sej *rozmaring*, *rozmaring*,
Leszakadt rólam az ing,
Van már nekem Kövesden,
Ki megvartja jaz ingem.”
(Mezőkövesd (Borsod) 1929, SÁROSI, VIKÁR)

„Te túl rózsám, te túl
A Málnás erdején, a Málnás erdején,
Én meg innen sírok
A bánat mezején, a bánat mezején.
Szivárvány havasan
Felnőtt *rozmaringszál*, felnőtt *rozmaringszál*,
Engem szavaiddal
Bíztató violám, bíztató violám.
.....
Szeretném meg tudni,
Mikor leszen neked visszafordulásod...”
(Gyergyószentmiklós (Csík) 1910, KODÁLY)

„*Rozmaringot* ültettem cserépbe,
Betettem a kertem közepére.
Rozmaringszál fölnőtt az ég felé,
Gyöngye vagyok a szeretőm mellé.”
(Lábatlan (Esztergom) 1922, KODÁLY)

„Kossuth Lajos táborába
Két szál majoránna.
Egy szép barna magyar huszár
Sej lovát karélyozza.
.....

Mert a huszár a nyeregbe
Bele van teremtvé,
Mint a *rozmaring* a jó földbe
Sej belegyökerezve.”
(Kassa (Abaúj), KODÁLY)

„Gimesi mezőben *rozmaring* zöldellik,
Kelj fel ides ruzsám, mer már meghajnallik.
Már én is felkeltem, már kis is söpröttem,
Minden dolgaimat széppen elvégeztem.”
(Ghymes (Nyitra) 1906, KODÁLY)

„Végigmentem az ürögi nagy uccán,
Betekintek kis angyalom ablakán.
Éppen akkor, de sejhaj, vetette föl az ágyát,
Rozmaringgal söpörte a szobáját.”
(Felsőíreg (Tolna) 1907, BARTÓK)

„Ősszel érik babám a fekete szőlő,
Te voltál az igazi szerető.
.....
Kinek varrod babám azt a slingő kendőt?
Néked varrom, hogy légy szeretőm.
Négy sarkába négy szál szagos *rozmaringot*,
közepibe, babám, hogy szeretőd vagyok.”
(Rimóc (Nógrád) 1938, DOBSZAY, OLSVAY)

„Ha csakugyan, csakugyan, ha csakugyan
nem találok szeretőt,
Felszántatom a csorvási temetőt.
Vetek belé *rozmaringot*,
Az én babám, a babám, az én babám
mással éli világát.”
(Békésgyula (Békés) 1906, BARTÓK)

A gyógynövény-monográfiák (WHO 2009) felsorolják a levéldrogot (*Rosmarini folium*) és az illóolajat (*Rosmarini aetheroleum*) szolgáltató növény legismertebb neveit. Esetenként a drog nevével jelzik a fajt: alecrim, azir, biberine, biberye, boithran, common rosemary, echter Rosmarin, Krankkrautblätter, Kranzenkrautblätter, Folia Anthos, Folia Roris marini, encensier, garden rosemary, gusmarino, hasalban, hatsa louban, hhassa luban, iklil, iklil el jabal, iklil kuhl, kusdilli, mannenrou, old man, romani, romarin, romero, romero blanco, rosmariin, Rosmarin, rosmarina, rosmarini, rosmarion, rosemary, tersmarino.

A rozmaring (rozmarin) szó szerepel például a rozmarinfűz (*Salix repens* subsp. *rosmarinifolia*, cinegefűz) másik magyar nevében, amint tudományos nevében is. Levélhasonlóság miatt több esetben más növényfaj esetében is szerepel a rozmaring szó, rendszerint szóösszetétel formájában: pl. a *Teucrium polium* magyar neve rozmaringgamandor.

Vas megyében előfordul, hogy a közönséges vörösfenyőt (*Larix decidua*) nevezik *rozmaringfenyő*nek. A henye boroszlán (*Daphne cneorum*) egyik népies magyar neve *rozmaringboroszlán*. A szúrós szerbtövis (*Xanthium spinosum*) népies neve a Dunántúlon *rozmaringtüske* (CSAPODY-PRISZTER 1966).

II. A ROZMARING RENDSZERTANI HELYE

A rozmaring faj, *Rosmarinus officinalis* L. in Sp. Pl.: 23 (1753), rendszertani helyzete már a Linné korát követő időszakban is vitatott volt. HEGI (1964) említi, hogy Spenner, illetve Schleidenn a virág szerkezeti jellemzői alapján próbálták máshova sorolni, de nem jutottak végleges eredményre. A jelenlegi rendszerezés szerinti besorolása és rokon fajai szinonimneveikkel a *Kew Herbarium* szerint ([HTTP://WWW.KEW.ORG/HERBCAT](http://www.kew.org/herbcat)):

Familia: *Lamiaceae*

Subfamilia: *Nepetoideae*

Tribus: *Mentheae*

Subtribus: *Salviinae*

Genus: *Salvia*

Species: *Salvia rosmarinus* Spenn. in Handb. Angew. Bot. 2: 447 (1835)

Ez az elfogadott fajnév (DREW et al. 2017), amelynek legismertebb szinonimnevei: *Rosmarinus officinalis* L. in Sp. Pl.: 23 (1753), *R. rigidus* Jord. & Fourr., *R. tenuifolius* Jord. & Fourr. in Brev. Pl. Nov. 1: 43 (1866), *R. serotinus* Loscos in Trat. Pl. Aragon 1: 71 (1876), *R. prostratus* H.J.Veitch in Veitch's Herb. Specialities 1911-1912: 7 (1911), *R. palaui* (O. Bolòs & Molin.) Rivas Mart. & M.J.Costa in Itin. Geobot. 15: 707 (2002), *Salvia fasciculata* Fernald in Proc. Amer. Acad. Arts 40: 54 (1905), *S. rosmarinus* subsp. *palaui* (O.Bolòs & Molin.) P.P.Ferrer, E.Laguna, R.Roselló, Gómez Nav. & Peris in Fl. Montiberica 75: 73 (2019), *S. rosmarinus* subsp. *valentina* (P.P.Ferrer, A.Guillén & Gómez Nav.) P.P.Ferrer, A.Guillén & Gómez Nav. in Fl. Montiberica 75: 73 (2019).

TURRILL (1920), majd FRANCO és ROCHA in TUTIN et al. (1972) a *Rosmarinus* L. genuson belül, a *R. officinalis* fajon belül infraspecifikus taxonokat és formákat (kultúrfajtákat) sorol fel, valamint megemlíti a rokon fajokat is: var. *officinalis*: 'Aureus', 'Blue Spire', 'Logee Blue', 'Majorca' ('Collingwood Ingram'), 'Roman Vivace', 'Severn Sea' f. *albiflorus* Béguinot in Fiori et Paoletti, Fl. Italia 3: 14. 1903 ('albus'): fehér virágú, var. *angustifolius* (Mill.) Guss., Fl. sicil. podr. 1:20 1842 (*R. angustifolius* Mill., *R. tenuifolius* Jord. et Fourr., *R. officinalis* L. var. *angustissimus* Foucaud et Mand.): cultivar 'Benenden Blue' ('Corsican Blue') f. *erectus* Pasq. ex Béguinot in Fiori et Paoletti, Fl. Italia 3: 14. 1903 'Fastigiatus', 'Miss Jessopp's Upright', 'Pyramidalis' var. *prostratus* Pasq. in Cat. del Real Ort. Bot. di Napoli. 91. 1867 (*R. officinalis* L. f. *humilis* Ten., f. *procumbens* Pasq., var. *rupestris* Pasq. ex Béguinot, 'Prostratus' cult.: 'Golden Prostrate', 'Huntington Carpet', 'Kenneth Prostrate', 'Lockwood de Forest' (var. *lockwoodii* Hort., var. *foresteri* Hort.) var. *rigidus* (Jord. et Fourr.) Carrière et Saint-Lag., Etude des Fleurs. 657. 1889 (*R. rigidus* Jord. et Fourr.) cult.: 'Tuscan Blue' f. *roseus* Pamp. in Bull. Soc. Bot. It. 16. 1914 ('Roseus') cult.: 'Majorca Pink', 'Pinkie', 'Blue Boy'.

A Kew Herbariumban ennek a rozmaring fajnak sok változata és formája van leírva, mint pl. *Rosmarinus officinalis* L. var. *genuina* Turill és forma *erectus* Pasq – az egész Földközi-tenger vidékén elterjedt a horvátországi Vis szigetétől Svájcig, a Kanári és az Azori szigeteken át Madeiráig; forma *humilis* Ten. és a forma *albiflorus* Bég.: mindkettő

Horvátországban (Brač, Hvar, Šolta), Olaszországban és más mediterrán helyeken honos; var. *rigidus* Car. et Saint Lag. – Dél Franciaországban, Olaszországban és Spanyolországban jellemző az előfordulása; var. *angustifolius* Guss. – Dél-Franciaországban, Olaszországban és Korzikán ismert; var. *latifolius* Bég. – Horvátországban (Hvar, Brač, Šolta, Vis, Korčula szigeteken), továbbá Dél-Franciaországban és Olaszországban gyakori; var. *pubescens* Pamp. és f. *roseus* Pamp. – Tripolisban fordul elő leggyakrabban.

A mediterrán régióban a Lamiaceae családból a következő rokonfajok fordulnak elő, amelyeket a *Rosmarinus* nemzetségbe sorolnak:

1. *Rosmarinus eriocalyx* Jordan et Fourr. – jordán rozmaring; Spanyolországban, Marokkóban, Algériában és Líbiában honos. Újabbán – DNS vizsgálatokkal alátámasztva – *Salvia jordanii* J. B. Walker. Szinonim neve még: *R. tournefortii* (de Noë ex Jord. & Fourr.) Jahand et Maire. Alfaja a *R.* subsp. *tomentosus* (Hub.-Mor. et Maire) Fern. Casas., amely korábban önálló fajként került említésre. Ma formaként említik a *R. eriocalyx* var. *pallenscens* (Maire) Upson et Juny változatot;
2. *Rosmarinus laxiflorus* (De Noë) Batt. – Algériában és Spanyolországban él;
3. *Rosmarinus lavandulaceus* Batt. – Algériában fordul elő;
4. *Rosmarinus tomentosus* Huber-Morath et Maire – fehér rozmaring spanyolul: romero blanco: endemikus ritka rokonfaj Granada és Malaga sziklás vidékein, fehérülő törpecserje.

A mediterrán sziklakertekben dísznövényként *R. × lavandulaceus* Noë – kúszó rozmaring fordul elő. Szinonim nevei: *R. prostratus* Mazziari, *R. officinalis* var. *subtomentosus* Maire et Weiller.

A rozmaring számos változata és formái a földrajzi elterjedésük szerint a belőlük nyert illóolaj fizikokémiai tulajdonságait is változatossá tehetik, különösen optikai forgatóképességük tekintetében. Jóllehet ezeken kívül még egyéb helyi tényezők – tengerszint feletti magasság, talaj- és klimatikus adottságok (pl. napfényes órák száma), betakarítás időpontja (nyár vagy tél) – mind befolyásolhatják az illóolaj minőségét.

A rozmaring a kemotaxonómiai törzsfán a *Lamiales* ágon helyezkedik el. A rokonsági vonalak jelzik a kemotaxonómiai értékű speciális metabolitok előfordulását (DAHLGREN 1980). Fő polifenolja és egyik legfontosabb biológiai aktív hatóanyaga a rozmaringsav, amelyet a rozmaringról neveztek el. Ez a fenolkarbonsav speciális metabolit és a *Lamiales* renden belül az egész *Lamiaceae* családra jellemző. Kiemelkedő mennyiségben a rozmaringban fordul elő, ezért kiemelt rendszertani értékű a *Salvia* nemzetségben belül.

III. A ROZMARING SZÁRMAZÁSA ÉS FÖLDRAJZI ELTERJEDÉSE

A rozmaring a Földközi-tenger mellékén honos, innen terjedt el szinte a világ valamennyi tájára. Általános elterjedés: Dél-Európa, Dél-Franciaországtól a görög szigetekig (HEGI 1964), Svájc, Kanári- és Azori-szigetek, Madeira térségében Portugáliától Észak-Spanyolországig, Korzika, Kréta, Szardínia, Olaszország, Szicília és a Baleár-szigetek (TUTIN et al. 1981), továbbá Kis-Ázsia nyugati partvidékén és Észak-Afrikában (Algéria és Tunézia partjainál több eltérő változata is) (CABI 2023). Eredeti termőhelyein elsősorban macchiában, továbbá száraz, bozotos, sziklás helyeken és partközelségben fordul elő (GRAU et al. 1996). A Földközi-tenger medencéjében fekvő országokban a cserjések a táj növénytakaró-mozaikjának egy részét képezik, erdőkkel és füves pusztákkal tarkítva. A mediterrán cserjéseket az egyes országokban más-más nevekkkel jelölik (tomillar, espleguer, romeral, garrigue, phrygana, batha), de mindegyiknek meghatározó eleme a rozmaring, amely különböző növénytársulások karakterfaja. A nyugati és keleti mediterrán régiókban az Ononido-Rosmarinetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1947 osztály foglalja össze a mészkő alapkőzeten előforduló mediterrán cserjéseket. A Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. ex Molinier 1934 rend több olyan társulást tartalmaz, amelyben a rozmaring domináns növény, pl. Genisto aspalathoidis–Rosmarinetum officinalis Biondi 1997; Cisto eriocephali–Rosmarinetum officinalis Biondi 1999; Thymelaeo – Rosmarinetum officinalis Brullo, Minissale, & Spampinato 1997 (BRAUN-BLANQUET 1947; GAULTIER 1989; DIEZ GARRETAS 1998). Az Adriai-tenger környékén és a szigetekeken klímazonális virágos kőris és magyaltölgyes erdő (Fraxino orno–Quercetum ilicis) degradált fázisában a macchia mellett a szeder és a rozmaring cserjések (Erico multiflorae–Rosmarinetum) is megtalálhatók; fajok pl.: *Rosmarinus officinalis*, *Erica multiflora*, *Cistus monspeliensis*, *Fumana laevipes*, *Ononis minutissima* fajokkal (HORVATIC 1934, HORVAT et al. 1974, TRINAJSTIĆ 2008).

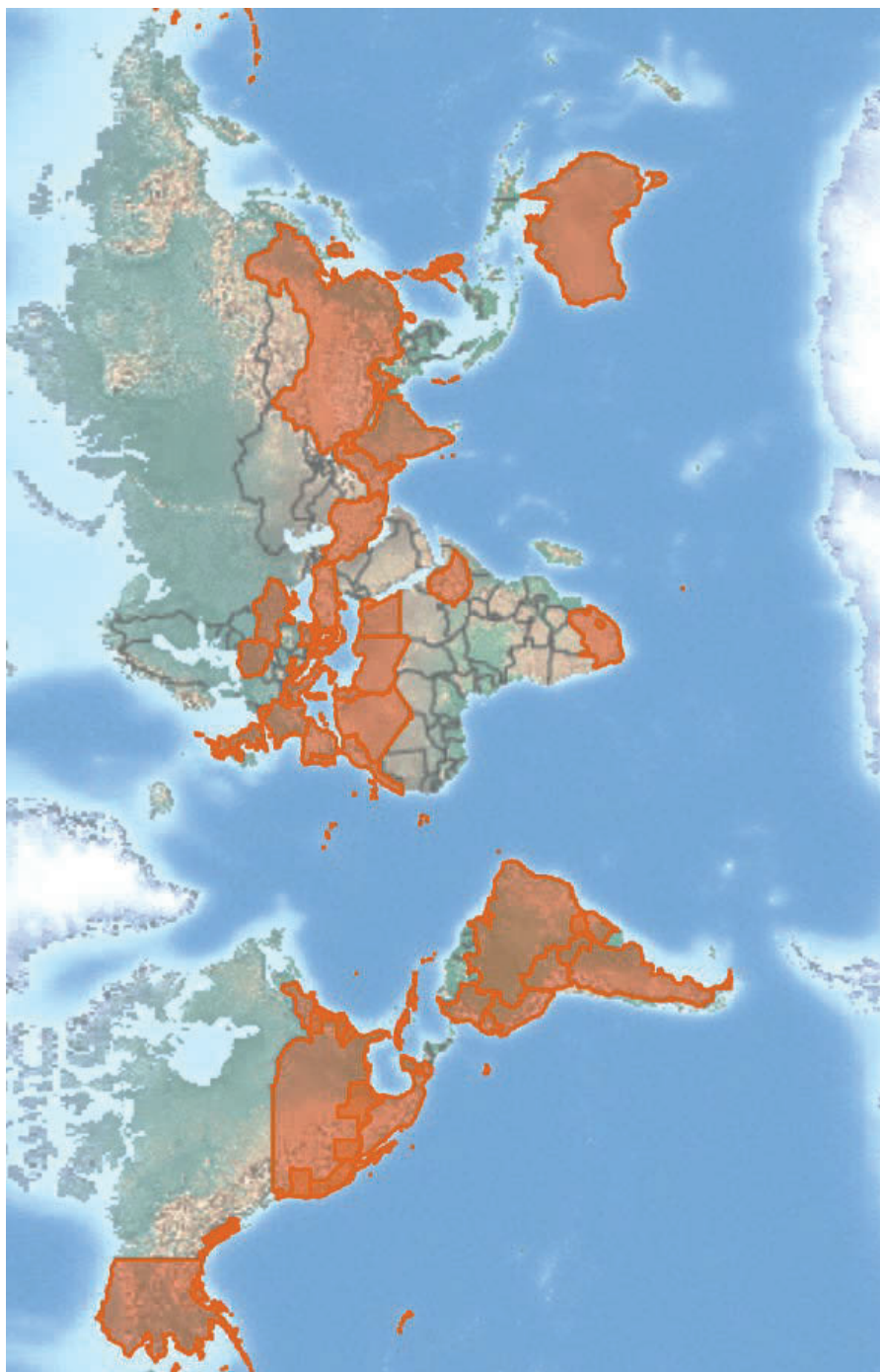
A Földközi-tenger többi részén általában termesztik és honosítják, Angliában is nagy mennyiségben termesztik (HEGI 1964). Kelet felé is meghonosodott, így pl. Kínában Kr. után 220-ban már termesztésbe vonták, és ma is termesztik városi környezetben, vidéki kertekben és mezőgazdasági kultúrnövényként egyaránt. Szélsőséges körülmények között Peruban az Andok 3000-3500 m magasságában feltört területeken, Bolíviában 2500-3500 m magasságban, Kolumbiában nedves erdei (alacsonyhegyi) körülmények között 1500-2500 m-en, Ecuadorban az Andok régiójában 2000-3000 m-en jól terem. Indiában közkedvelt kerti növény, Pakisztánban ritkábban fordul elő. A Nyugat-Indiai szigetekeken a Bahamáktól a Kis Antillákig mindenütt előfordul. Feltehetőleg a növény változatos klimatikus tűréshatárai miatt került a Gyomnövények Kompendiumába (Global Compendium of Weeds, RANDALL 2017) 2012 óta adventív fajként, sőt Kubában invazív gyomként tartják számon (1. táblázat, 1. ábra).

1. táblázat. A rozmaring elterjedése országoként (CABI 2023)

KONTINENS/ ORSZÁG	ELTERJEDÉS	EREDET
Afrika		
Algéria	elterjedt	őshonos
Zöld-foki-szigetek	elterjedt	honosított
Etiópia	elterjedt	honosított
Líbia	elterjedt	őshonos
Marokkó	elterjedt	őshonos
Dél-Afrika	művelés alatt	honosított
Tunézia	elterjedt	őshonos
Ázsia		
Bután	elterjedt	honosított
Kína	elterjedt	honosított
India	elterjedt	őshonos
Dzsammu és Kasmír	elterjedt	honosított
Irán	elterjedt	
Pakisztán	elterjedt	
Fülöp-szigetek	elterjedt	honosított
Dél-Korea	elterjedt	
Tajvan	elterjedt	
Törökország	elterjedt	
Európa		
Albánia	elterjedt	honosított
Belgium	elterjedt	honosított
Bulgária	elterjedt	honosított
Horvátország	elterjedt	őshonos
Ciprus	elterjedt	
Macedónia	elterjedt	őshonos
Franciaország	elterjedt	őshonos
Korzika	elterjedt	őshonos
Kanári-szigetek	elterjedt	honosított
Svájc	elterjedt	honosított
Ukrajna	elterjedt	
Krím	elterjedt	honosított
Egyesült Királyság	elterjedt	honosított

1. táblázat (folytatás)

KONTINENS/ ORSZÁG	ELTERJEDÉS	EREDET
Észak-Amerika		
Bermuda	elterjedt	honosított
Kuba	elterjedt	honosított/invazív
Dominika	elterjedt	honosított
Guadeloupe	elterjedt	honosított
Guatemala	elterjedt	honosított
Haiti	elterjedt	honosított
Martinique	elterjedt	honosított
Mexikó	elterjedt	honosított
Puerto Rico	elterjedt	honosított
Saint Lucia	elterjedt	honosított
Virgin- szigetek	elterjedt	honosított
Egyesült Államok	elterjedt	honosított
Arizona	elterjedt	honosított
Kalifornia	elterjedt	honosított
Észak- Karolina	elterjedt	honosított
Oregon	elterjedt	honosított
Pennszilvánia	elterjedt	honosított
Dél-Karolina	elterjedt	honosított
Texas	elterjedt	honosított
Óceánia		
Ausztrália	elterjedt	honosított
Dél-Amerika		
Argentína	elterjedt	honosított
Bolívia	elterjedt	honosított
Brazília	elterjedt	honosított
Kolumbia	elterjedt	honosított
Ecuador	elterjedt	honosított
Paraguay	elterjedt	honosított
Peru	elterjedt	honosított



1. ábra. A rozmaring elterjedése a világon (CABI 2023)

IV. A ROZMARING KÜLSŐ ALAKTANA

A rozmaring akár 1-2 m magasságot is elérő, örökzöld cserje, többé-kevésbé felnyúló, sűrűn elágazó, gyakran kusza ágakkal, amelyeket szürke, lehámló kéreg borít (2. ábra). A szár alsó része elfásodik, fiatal ágai hamuszínűek, halvány barnák, szívósak, rostosak, az idősebb elfásodott ágaknak pikkelyes kérgük van (3. ábra). Gyökérzete dúsan elágazó, az idősebb gyökök világos-vagy közepesen barnák, a fiatalabbak fehéresek. A gallyakat alkotó szárok tompán szögletesek, szőrösek. A keresztben álló levelek hónaljában gyakran újabb, rövid oldalhajtások erednek, amelyek többsége sűrűn hoz virágokat. Az egész hajtásrendszer gyantás, aromás illatú (HEGI 1964, BEGUM et al. 2013).

A levelek ülők, szívósak, hosszúkásak, vagy hosszúkás-lándzsásak, 1-4 cm hosszúak és 2-4 mm szélesek, szélük begöngyölt, csúcsuk hegyes, rövid. A levelek színi oldala sötétzöld, csupasz, sima vagy bibircses felületű, fonáki oldala szürkészöld, csillagszőrkkel sűrűn borított; a főér erőteljesen kiemelkedik (4. ábra).

A rövid hajtások végén többnyire 5-10 virág tömörül végálló fürtvirágzatba. A kocsányok kb. 1 cm-esek, kétszer olyan hosszúak, mint a virág. A virág csészéje tölcser és harang alakú, két ajakkal, barnás zöld, szürkés hártyás. A párta kiálló, rövid, 3 csúcsú felső ajakkal és 2 csúcsú alsó ajakkal rendelkezik, általában 8-12 szálkás, kopasz torokkal. A párta kék vagy lilás (lehet fehér is), gyengén pelyhes felületű, a kehelyből kissé kiálló csővel. A nedvtől mentes pártacső felső ajka kissé visszahajló, mélyen rojtos. Alsó ajka kissé hosszabb, nagy, homorú, fogazott, benyomott középső lebennyel és kis, elálló, oldalsó lebenyekkel. Két felálló porzószála közül a hátsó hiányozhat, a felső ajkánál jóval hosszabbak (5-6. ábra). A portok közepe alatt kis mélyedés van. A termőtáj mélyen négykaréjos, elől 2 erősen egyenlőtlen részre tagolódik. A bibeszál erősen beékelődik (HEGI 1964). A vizsgált rozmaring virágok többségénél hosszabb volt a bibeszál, mint a porzók, ritkán fordult elő az azonos hosszúság (ZIGENE et al. 2022). Leggyakrabban hímnős virágai vannak, de emellett előfordulnak olyan kisebb virágok is, amelyekben a porzók teljesen elcsökevényesedtek.

Termése makkocska, 1,5-2,6 mm széles, ovális, telt, domború háti és hasi oldallal. Világos- vagy sötétbarna színű, sima felületű. Egyharmadukat hosszában elaioszómákban gazdag „pseudostofiol” borítja, néha egész éven át. Ezer magszem tömege 0,8-1,0 g (HEGI 1964).

A rozmaringról Csapody Vera (1961) készített festményt a Színes Atlasz Magyarország Kultúrflórájához c. művében ([HTTPS://MEK.OSZK.HU/05100/05178/HTML/](https://mek.oszk.hu/05100/05178/html/)).

A rozmaring genotípusok morfológiai tulajdonságok szerinti jellemzése változékonyságot mutatott a növekedési formák, a levél morfológiája, a virágszín, a csésze és a termő jellemzői, valamint a virágzási jellemzőkben (ARNOLD et al. 1997, MULAS et al. 2002, CERVELLI és MASSELLI 2013, TUTTOLOMONDO et al. 2017, CARRUBBA et al. 2020). A morfológiai bélyegek (például csésze, párta és levél mérete, virágzat és mirigyes trichómák jelenléte) alapján a rozmaring több mint 20 típusa vagy fajtája különböztethető meg, azonban infraszpecifikus rendszertana még mindig tisztázatlan és bizonytalan (ZAOUALI et al. 2010, BEGUM et al. 2013, CARRUBBA et al. 2020).



2. ábra Rozmaring cserje (Fotó: Purger J. Jenő)



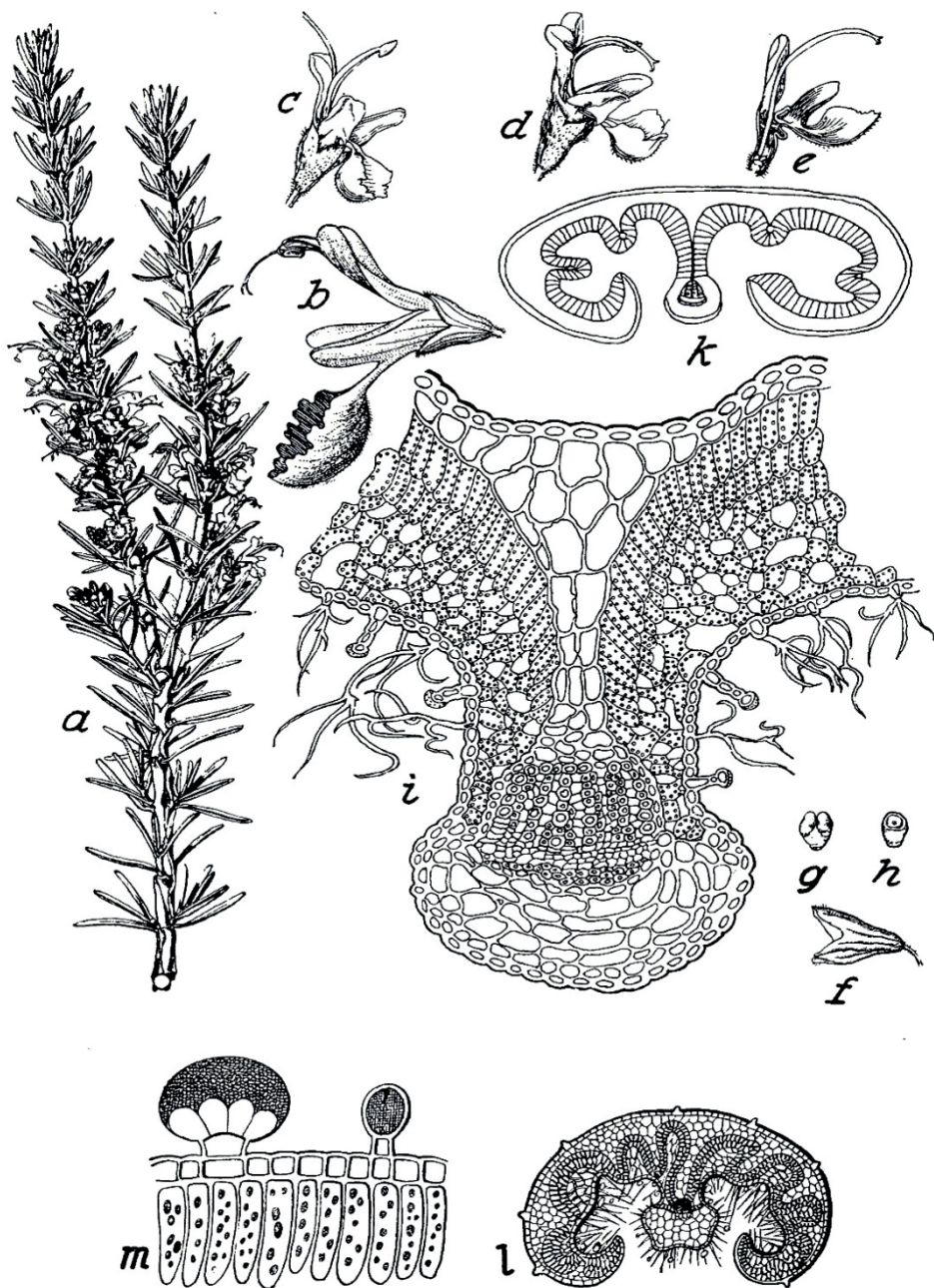
3. ábra Idős rozmaring példány fásodó szára (Fotó: Purger J. Jenő)



4. ábra Levelek és virágok (Fotó: Purger Dragica)



5. ábra A rozmaring virága (Fotó: Purger Dragica)

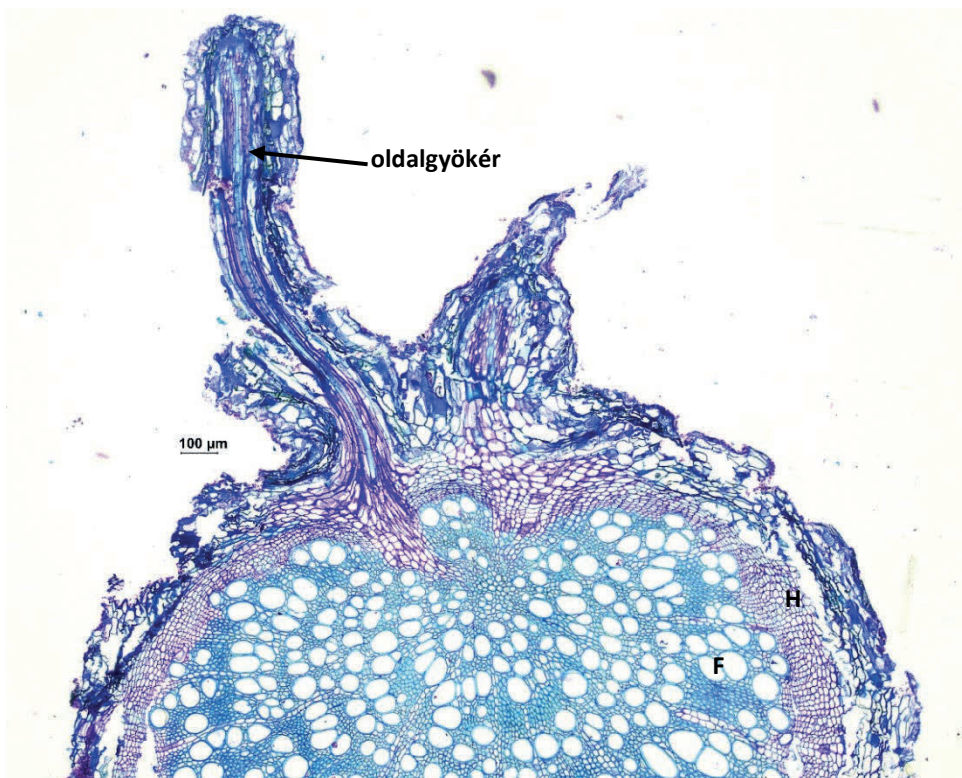


6. ábra. *Salvia rosmarinus* Spenn. morfológiai jellemzői a) virágzó hajtás, b-e) virágok a fejlődés különböző szakaszaiban, f) csésze, g) termés, h) portok elaioszómával, i) a levél keresztmetszete a főér régiójában, k) és l) a levél keresztmetszete kisebb nagyításban, m) mirigyszőrök. (c-e) KIRCHNER szerint, f-h) SERNANDER szerint, i) és k) TSCHIRCH szerint, l) GILG szerint, HEGI (1964) nyomán

V. A ROZMARING BELSŐ ALAKTANA

1. GYÖKÉR

A rozmaring több éves gyökerei a másodlagosan vastagodott gyökér szerkezetét mutatják. A bőrszöveti régiót a kéregparenchima követi, amelyet vékonyfalú alapszöveti sejtek alkotnak. A szállítószövetek körkörösén, gyűrű alakban szerveződnek, kívülről befelé haladva kivehetőek a háncs- (phloem) és faelemek (xylem) (7. ábra).

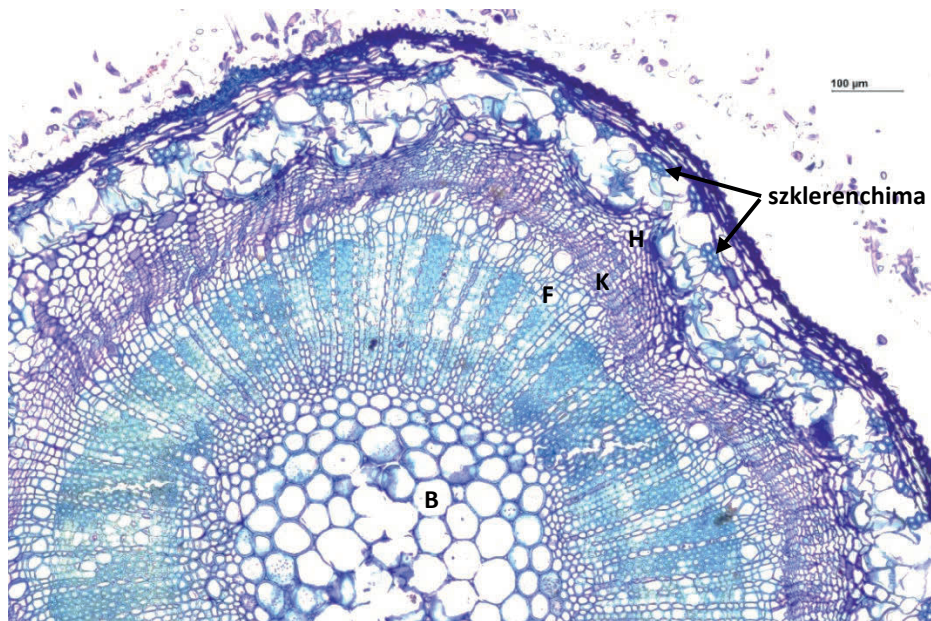


7. ábra. Rozmaring gyökér keresztmetszet. H: háncs, F: faelem (Fotó: Farkas Ágnes)

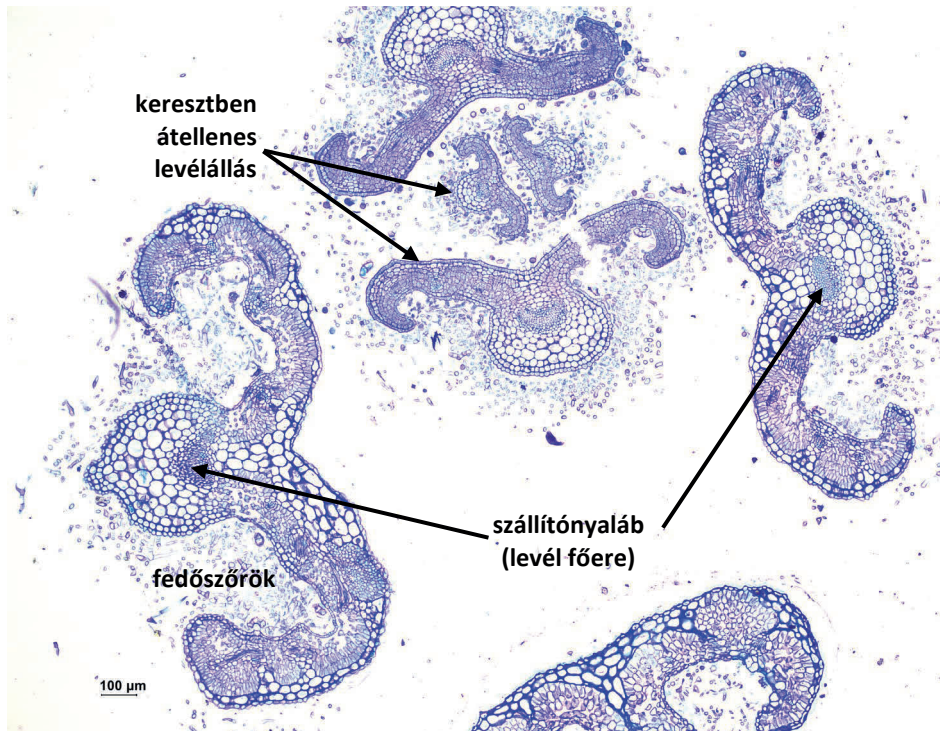
2. SZÁR

A szárat borító papillás epidermiszsejtek függelékeiként mind fedő-, mind mirigyszőrök láthatóak. A nem glanduláris trichómák elágazók, a glanduláris trichómák között fejes mirigyszőrök és mirigypikkelyek is megfigyelhetők. Szubepidermálisan nagyméretű, vékonyfalú parenchimasejtek váltakoznak vastag falú szklerenchimasejtek csoportjaival. A szállítószövet folytonos, a kéregparenchimától befelé haladva jól kivehető a háncselemek gyűrűje, majd a néhány sejt soros kambiumot a bélsugarakkal tagolt,

körkörös elrendeződésű faelemek követik (8. ábra). A nodusok keresztmetszeti képén megfigyelhető a keresztben átellenes levélállás (9. ábra).



8. ábra. Rozmaring szár keresztmetszeti képe folytonos szállítószövettel. H: háncs, K: kambium, F: farész, B: bélszövet. (Fotó: Farkas Ágnes)



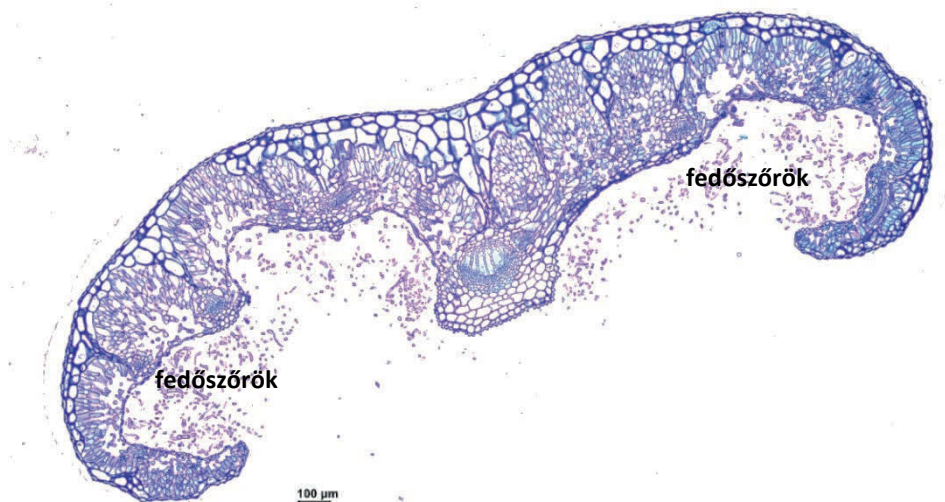
9. ábra. Rozmaring szárcsomó (nodus) keresztmetszeti képe (Fotó: Farkas Ágnes)

3. LEVÉL

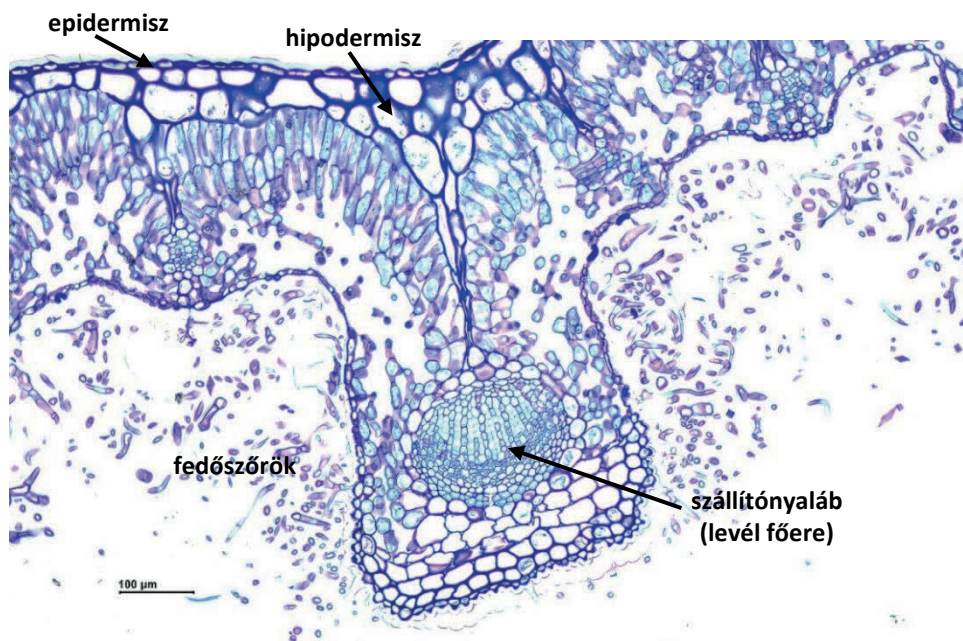
A rozmaring levele két szélén visszahajló, színi (adaxiális) oldalát vastag kutikula fedi, fonáki (abaxiális) oldala fedőszőrökkel gazdagon borított (10-11. ábra). A többsejtű, elágazó nem glanduláris trichómák mellett, a hatóanyag kiválasztás szempontjából fontos glanduláris trichómák is nagy számban jelennek meg a leveleken (MARIN et al. 2006). A rozmaring levelein 3 típusba sorolható fejes mirigyszőrök (12-13. ábra) és Lamiaceae típusú mirigypikkelyek (13-15. ábra) is megfigyelhetők. A fejes mirigyszőrök mindegyik típusánál egyetlen sejt alkotja a feji részt, a különbség közöttük a nyél felépítésében rejlik: az első típus esetében a nyél rövid, két rövid sejt alkotja; a második típusnál a közepes hosszúságú nyél egy hosszabb és egy rövidebb sejtből áll; míg a harmadik típusnál a hosszú nyelet 3 sejt alkotja (BOIX et al. 2011). Az illóolaj kiválasztását javarészt a mirigypikkelyek végzik (SHARMA et al. 2003), amelyek feji része 8, sugár irányban rendeződött sejtből áll. Gyakran megfigyelhető, hogy a mirigypikkelyt borító kutikula elválik a szekréciót végző feji sejtektől, és a közöttük kialakuló térben halmozódik fel az illóolaj. A kutikula felszakadásával a szekrétum a felszínre jut. A levél mezomorf típusú: a fonáki epidermisz sejtjei között, velük egy szintben láthatjuk a gázcsere nyílások zárósejtjeit. A sztomák diacitikusak. A bőrszövet egyetlen sejtje alatt nagyméretű sejtekből álló hipodermisz látható, amely tölsér alakban húzódik le az erek felé. Különösen kifejezett ez a jelenség a főér régiójában (11. ábra).

A levél mezofilluma dorziventrális szerkezetű: a fotoszintézisért felelős klorenchimát oszlopos és szivacsos állomány alkotja (11-12. ábra). A színi epidermisz alatt található, egymáshoz szorosan illeszkedő paliszád sejtek kettő vagy három rétegbe rendeződnek, bennük jól megfigyelhetők a kloroplasztiszok. A szivacsos parenchima lazábban elhelyezkedő sejtjei között jóval több intercelluláris látható.

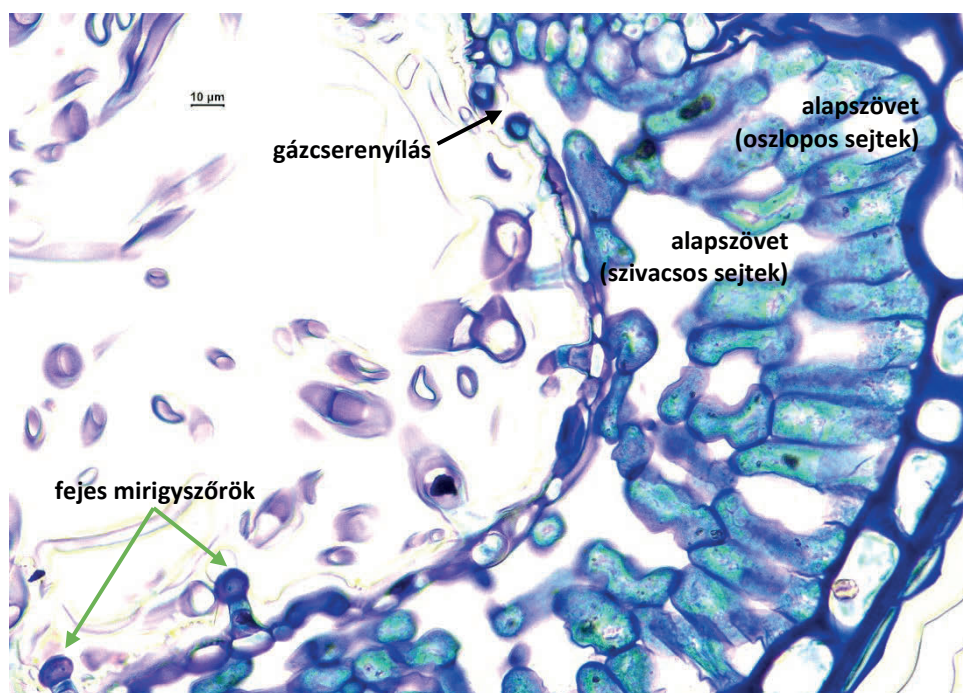
A szállítószöveti elemek kollaterális zárt nyalábokba csoportosulnak, amelyeket parenchimatikus nyalábhüvely övez. A főér esetében a háncsrészhez szklerenchimatikus szilárdítószövet is kapcsolódik.



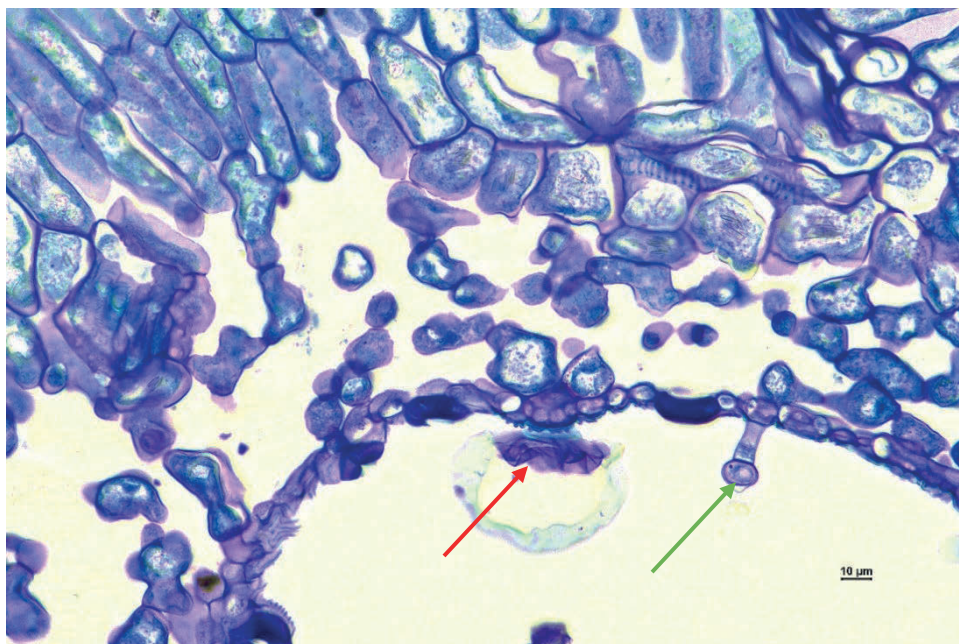
10. ábra. Rozmaringlevél keresztmetszete: a levél két szélén visszahajló, fonáki oldalát sűrűn borítják a fedőszőrök (Fotó: Farkas Ágnes)



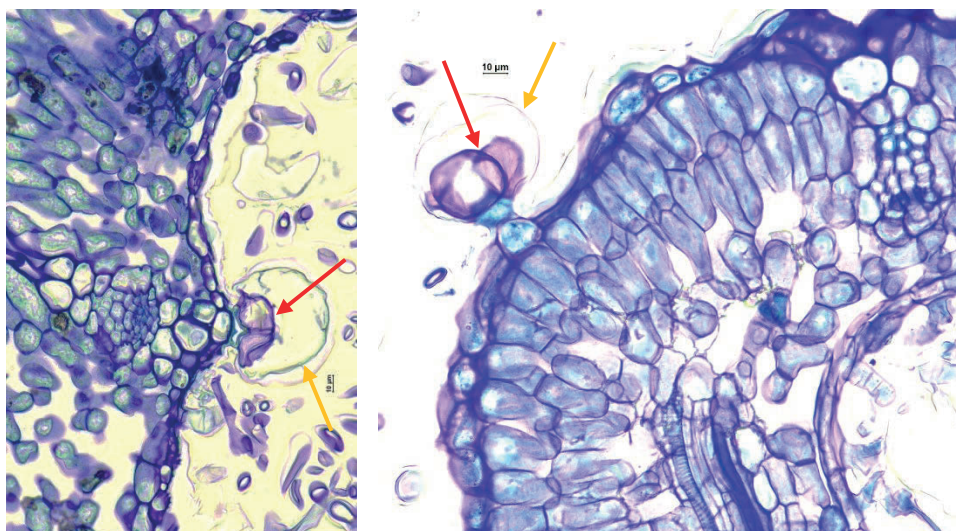
11. ábra. A rozmaring levelének főér régiója (Fotó: Farkas Ágnes)



12. ábra. A rozmaringlevél szöveti felépítése (Fotó: Farkas Ágnes)



13. ábra. Mirigyszőr típusok a rozmaring levelén: Lamiaceae típusú mirigypikkely (piros nyíl), fejes mirigyszőr (zöld nyíl) (Fotó: Farkas Ágnes)



14-15. ábra. Illóolaj kiválasztást végző glanduláris trichóma (piros nyíl) a rozmaring levelén. Az illóolaj a felbontósuló kutikula (narancssárga nyíl) alatt halmozódik fel, majd a kutikula felszakadásával a felszínre kerül (Fotó: Farkas Ágnes)

4. LEVÉL MIRIGYSZÖRÖK ÉS SZÍNTESZTEK¹

Funkcionális növényélettani, fitokémiai és sejtbiológiai vizsgálatok során a fénynek a rozmaring szikleveleiben és leveleiben található szintesztek szerkezetére és működésére, valamint mirigyszőreinek fejlődésére és működésére gyakorolt hatását értékeltük (DOBI 2011, PÁVAI 2019, BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020). Ezen publikációk eredményeit foglaljuk össze az alábbiakban.

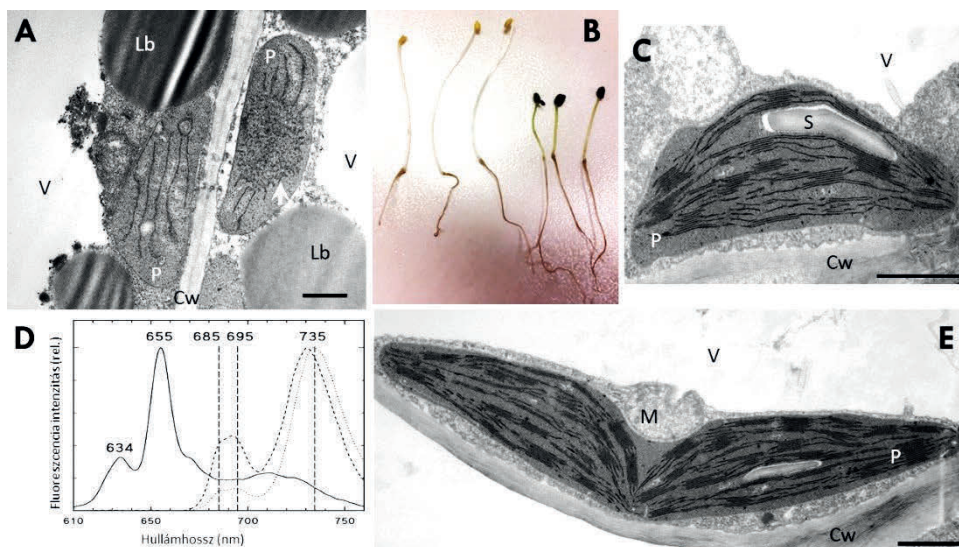
Sziklelevelek vizsgálatai

A rozmaring (*Rosmarinus officinalis* L.) csíranövények és sziklevelek tanulmányozásához a kereskedelmi forgalomból beszerzett (Gála, Romero alecrim és Rédei Kertimag) magok (négyes makkocska termések) nedves vattán (Iana gossypii, gyapot maghéjszór) csíráztak két hétig természetes fényviszonyok között, illetve párhuzamos kísérletben teljes sötétségben. Az 16. ábrán jól látható, hogy a rozmaring epigeikus csírázású növény, tehát korai fejlődése során a hipokotil intenzív növekedésével a földfelszín fölé emeli a szikleveleket. A sziklevelek nem csak a bennük raktározott tápanyagokkal látják el a fejlődő csíranövényt, de fényen klorofillt termelnek, kialakulnak bennük a működőképes fotoszintetikus apparátusra jellemző klorofill-protein komplexeket tartalmazó zöld szintesztek, amelyek fotoszintetikus aktivitása jelentősen hozzájárul a fényen nevelt növények kezdeti fejlődéséhez. Érdekes megemlíteni, hogy a hipokotil is zöld színű, így tartalmaz klorenchimatikus szöveteket és fotoszintetikusan aktív zöld szinteszteket. A sziklevel fiatal növényi szöveiteiben alkalmanként megfigyelhetők a zöld szintesztek ekvális osztódásához hasonló jelenségek is (16. ábra, E).

A sötétben fejlődő csíranövények esetében szembetűnőek az általános etioláltsági tünetek: a fényen nevelt csíranövényekhez képest megnyúlt, fehér színű hipokotil, valamint halványsárgás sziklevelek, amelyek még kéthetes korban is összezártan, sokszor egymáshoz simultan helyezkednek el, szemben a fényen nőtt csíranövények kiterült, nagyobb felületen fényt hasznosító szikleveleivel (16. ábra, B). Ez összefügghet azzal, hogy ezek a csíranövények a magban található tartalék tápanyagból fejlődnek, és növekedésük elsődleges célja, hogy a megnyúlt hipokotil segítségével fényre kerüljenek.

A sötétben nevelt sziklevelek nem tartalmaznak klorofillt, csak kis mennyiségben annak egy előanyagát, protoklorofillid pigmenteket, mivel a zárvatermő növényekben a klorofill szintézise fénytől függő folyamat.

¹ Solymosi Katalin szeretne köszönetet mondani a 4. fejezetben végzett munkák elvégzése kapcsán az ÚNKP-17-4-III-ELTE-128, ÚNKP-18-4-ELTE-629, valamint az ÚNKP-22-5-ELTE-1147 pályázatoknak, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíjának.



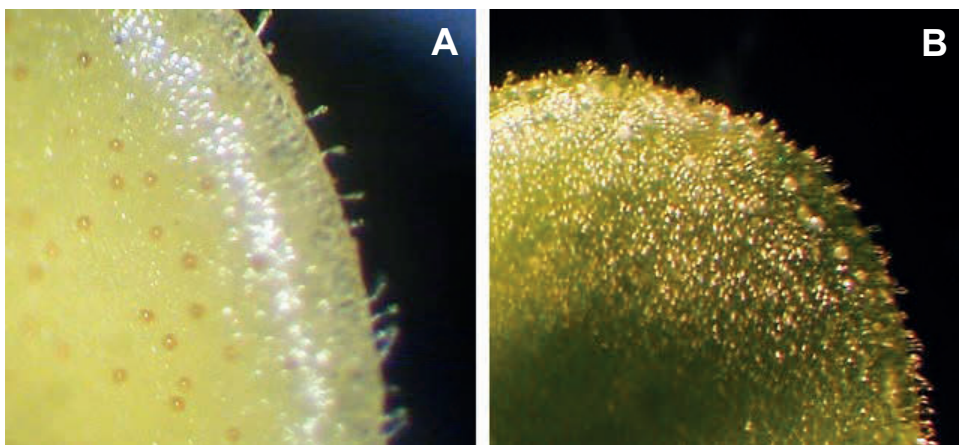
16. ábra. Sötétben (baloldalt) illetve fényen (jobbaldalt) két hétig csíráztatott magokból fejlődő rozmaring csíranövények (B) szikleveleinek mezofill szintestjei (A, C, E) és 77 K fluoreszcencia emissziós spektrumai (D). A: Etiolált sziklevelek szintestjei. B: Két hetes etiolált (baloldalt) és fényen nőtt (jobbaldalt) csíranövények. C és E: fényen nőtt csíranövények sziklevelének mezofill sejteiben található zöld szintestek, E: osztódó szintest. D: Etiolált csíranövények sziklevelének normalizált spektruma (folytonos vonal), és fényen nőtt csíranövények normalizált spektrumai (szaggatott és pontozott vonal). Cw: sejtfal, Lb: lipid test, M: mitokondrium, P: plasztisz, S: keményítő, V: vakuólum, fehér nyíl: prolamelláris test. A vonal 1 μ m-t jelöl. (Részben Böszörményi et al. (2020) ábráinak és eredményeinek felhasználásával készült ábra)

A protoklorofillid pigmentek a sötétben nevelt más kétszikű levelekre is jellemző módon szerveződnek monomer, 634 nm-es fluoreszcencia emissziós maximumú, fény hatására nem átalakuló, valamint 655 nm-es emissziós maximumú, a NADPH:protoklorofillid oxidoreduktáz enzim oligomerjeinek aktív központjában kötött, úgynevezett fotoaktív protoklorofillid formákba (16. ábra, D). Rövid megvilágítás hatására utóbbi pigment formák belsejében a protoklorofillid-klorofillid átalakulás azonnal végbemegy (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020). Ez arra utal, hogy fényre kerülve a sziklevelek zöldülése és etioplasztiszainak kloroplasztisszá való alakulása is feltehetően gyorsan lezajlik. A fényen nőtt sziklevelek spektrumában 685, 695 és 735 nm körüli maximummal a kifejlett fotoszintetikus apparátusra jellemző klorofill-protein komplexek fluoreszcencia emissziója azonosítható (16. ábra, D).

Az etiolált sziklevelek mezofill sejteiben a citoplazmában található lipid testek tovább fennmaradnak, mint a fényen nőtt növényekben, amelyek sejteiből ezek a két hetes nevelési periódus végére nagyrészt eltűntek (16. ábra, A,C,E). Emellett az etiolált sziklevelekben nagyjából párhuzamos lefutású protilakoidokat és kristályrácsszerűen szerveződő prolamelláris testet tartalmazó etioplasztiszok fordulnak elő (16. ábra, A), amelyekben ritkán kisméretű keményítőszemcsék is megfigyelhetők. A rozmaring (pro)tilakoidmembránjainak festődésére jellemző az inverz kontraszt (LSM: lightly staining membrane, világosan festődő membrán) jelenség (KERESZTES és SÁRVÁRI 2001). A sziklevelek szintestjeinek periferiáján mind fényen, mind sötétben vezikulumok vagy a határolómembrán betűződése is figyelhetők meg, ami a szintestek aktív anyagcseréjére utal.

A fényen nőtt sziklevek az etiolált szikleveleknél nagyobb méretű szintesteket tartalmaznak. Ezeknek a zöld szintesteknek a szerkezetére nagyméretű keményítőszemcsék, valamint sztrómatilakoidok és gránumok jellemzők (16. ábra, C, E). Egyes esetekben ekvális osztódásuk is megfigyelhető volt (16. ábra, E).

Mind a sötétben, mind a fényen nevelt két hetes sziklevek színi (adaxiális) (17. ábra) és fonáki (abaxiális, nem kerül bemutatásra) felszínén fejes mirigyszőrők, illetve Lamiaceae típusú mirigypikkelyek láthatók. A hosszúkás, megnyúlt fejes mirigyszőrők a fekete háttér előtt jól kivehetők a sziklevek szélein. A nagyobb átmérőjű, de alacsonyabb, gömb alakú Lamiaceae típusú mirigypikkelyek ezek között helyezkednek el, az etiolált sziklevek felszínén barnás színűek (feltehetően az általuk termelt illóolaj miatt).



17. ábra. Két hetes, sötétben (A), illetve fényen (B) fejlődött csíranövények szikleveleinek adaxiális (színi) oldala sztereomikroszkópban (Fotó: Solymosi Katalin)

Szilárd fázisú mikroextrakciót (solid-phase microextraction, SPME) követő, tömegspektrometriás detektálással kapcsolt gázkromatográfiát (GC-MS) alkalmazva összehasonlítottuk a fényen, illetve sötétben nevelt csíranövények szikleveleinek illóolaj összetételét (2. táblázat). A kifejlett növény hajtásainak illóolaj összetételéhez képest jelentős eltérések mutathatók ki (vö. 2. és 4. táblázat). A β -pinén és a bornil-acetát domináns komponensként jelenik meg a sziklevekben, míg a rozmarin gyógyászati hatásáért felelős, kifejlett hajtásokban jelenlévő főbb illóolaj komponensek szinte mindegyike alacsonyabb mennyiségben van jelen, vagy hiányzik a sziklevelekből. Ugyanakkor több jellegzetes intermedier terpén szintézis terméket (pl. ilangén, arisztolén, γ -murolén, β -murolén, δ -kadinén, γ -kadinén, τ -kadinol) csak a sziklevekben lehetett kimutatni. Szénhidrogénekből, ketonokból és éterekből kevesebb, míg oxigéntartalmú vegyületekből és észterekből jellemzően több volt a sziklevekben, mint a fényen nőtt hajtásokban. A különbségek az eltérő szervek eltérő fejlettségű kiválasztó struktúráival, esetlegesen eltérő kiválasztó funkcióival magyarázhatók. A fényen illetve sötétben nevelt csíranövények sziklevelei között csak a β -pinén mennyiségében volt szignifikáns eltérés, amely komponens fényen kisebb mennyiségben volt jelen (2. táblázat).

2. táblázat. Két hetes, fényen, illetve teljes sötétben nevelt csíranövények szikleveleinek illóolaj összetétele (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020 adatai alapján)

KOMPONENSEK	KOMPONENSEK ARÁNYA (%)	
	ETIOLÁLT CSÍRANÖVÉNY SZIKLEVÉL (N=3)	FÉNYEN NEVELT CSÍRANÖVÉNY SZIKLEVÉL (N=3)
α -pinén *	3,0 $\pm$ 0,9 ^a	3,8 $\pm$ 0,6 ^a
kámfén *	3,0 $\pm$ 0,8 ^a	3,7 $\pm$ 0,4 ^a
β -pinén *	12,2 $\pm$ 2,6 ^a	8,3 $\pm$ 0,2 ^b
limonén *	0,4 $\pm$ 0,2 ^a	1,3 $\pm$ 0,1 ^a
1,8-cineol *	3,7 $\pm$ 0,2 ^a	2,8 $\pm$ 0,2 ^a
γ -terpinén *	-	0,2 $\pm$ 0,1
kámfor *	2,6 $\pm$ 0,6 ^a	3,8 $\pm$ 0,2 ^a
borneol *	-	0,3 $\pm$ 0,2
bornil-acetát *	43,8 $\pm$ 5,6 ^a	37,0 $\pm$ 9,6 ^a
ilangén	1,2 $\pm$ 1,0 ^a	2,4 $\pm$ 0,5 ^a
β -kariofillén *	3,2 $\pm$ 0,1 ^a	4,3 $\pm$ 0,9 ^a
arisztolén	2,8 $\pm$ 0,9 ^a	2,3 $\pm$ 0,5 ^a
α -humulén *	0,2 $\pm$ 0,1 ^a	1,0 $\pm$ 0,4 ^a
γ -muroolén	3,1 $\pm$ 1,2 ^a	3,2 $\pm$ 2,2 ^a
β -muroolén	1,5 $\pm$ 1,3 ^a	2,1 $\pm$ 1,3 ^a
δ -kadinén	8,6 $\pm$ 2,2 ^a	11,5 $\pm$ 1,0 ^a
kariofillén-oxid *	0,7 $\pm$ 0,2 ^a	1,4 $\pm$ 1,3 ^a
τ -kadinol	5,7 $\pm$ 4,1 ^a	4,5 $\pm$ 2,9 ^a
Monoterpének	68,7	61,3
Szeszkviterpének	27	32,7
Szénhidrogének	39,1	44,2
Oxigéntartalmú vegyületek	56,5	49,8
Alkoholok	5,7	4,9
Ketonok	2,6	3,8
Éterek	3,7	2,8
Észterek	43,8	37,0

Jelmagyarázat: * komponensek, amelyek a kifejtett növények hajtásaiban is megtalálhatók (vö: 4. táblázat). A szignifikáns eltéréseket eltérő betűk jelölik (kétmintás *t*-próba alapján, $p < 0,05$).

Valódi levelek és hajtások vizsgálatai

A természetes fényviszonyok között nevelt, 20-40 cm hosszú hajtásokkal rendelkező rozmaring (*Rosmarinus officinalis* L. 'Arp') növények (18. ábra, A) vizsgálata során kiderült, hogy a hajtáscsúcson található első, legfiatalabb levelek klorofill a és b tartalma csak kismértékben, és nem szignifikánsan alacsonyabb az idősebb (hajtáscsúctól számított 2., illetve 5. nóduszon található) levelekénél (3. táblázat). A kapott értékek alacsonyabbak a fényen nőtt, haragoszöld színű sziklevelek hasonló értékeinél (kb. 942 $\pm$ 43 μ g klorofill az

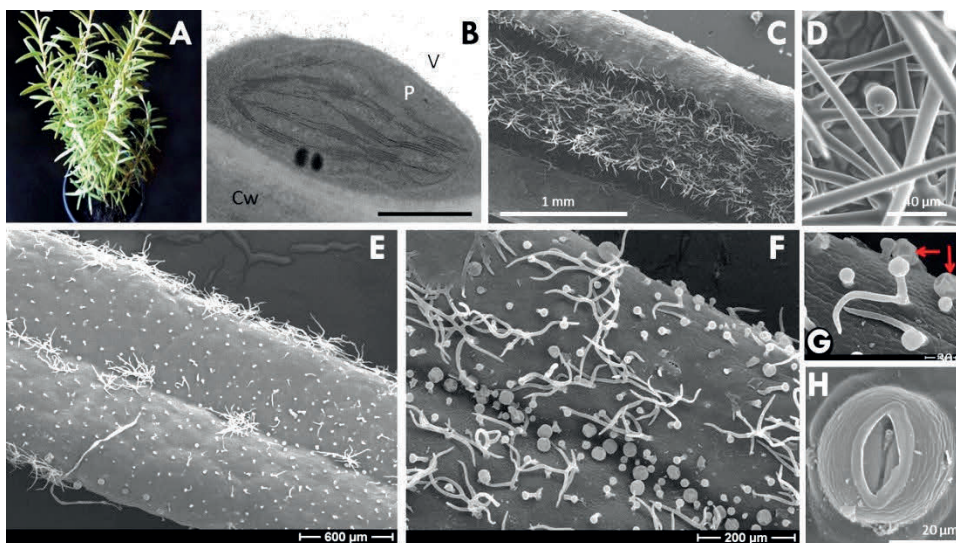
1 gramm friss fényen nőtt szikleveél tömegben, és 308 ± 22 μg klorofil b 1 gramm friss tömegben, a klorofil a és b pigmentek aránya pedig $3,1 \pm 0,1$).

3. táblázat. Fényen nevelt, kifejtett rozmaring növények hajtásainak különböző szintjein lévő levelek friss tömegre vonatkoztatott pigmenttartalma (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020 adatai alapján)

VIZSGÁLT NÖVÉNYI RÉSZ	KLOROFILL A (MG G^{-1})	KLOROFILL B (MG G^{-1})	KLOROFILL A/B
Hajtáscsúcs és csúcsi (első) levelek (n=6)	$663,9 \pm 95,6^a$	$203,7 \pm 33,8^a$	$3,4 \pm 0,1^a$
Csúcs alatti 2. levél (n=3)	$700,6 \pm 10,7^a$	$207,4 \pm 6,7^a$	$3,4 \pm 0,2^a$
Csúcs alatti 5. levél (n=6)	$728,1 \pm 88,9^a$	$243,3 \pm 29,5^a$	$3,0 \pm 0,0^b$

Jelmagyarázat: a szignifikáns eltéréseket eltérő betűk jelölik (egytényezős ANOVA és Tukey-Kramer poszt hoc teszt alapján, $p < 0,05$)

A levelek mezofilum sejtjeiben szabályos kloroplasztiszok találhatók (18. ábra, B), hasonló felépítéssel és hasonló festődésű tilakoidokkal, mint a fényen nőtt sziklevelekben (1. ábra, C, E).



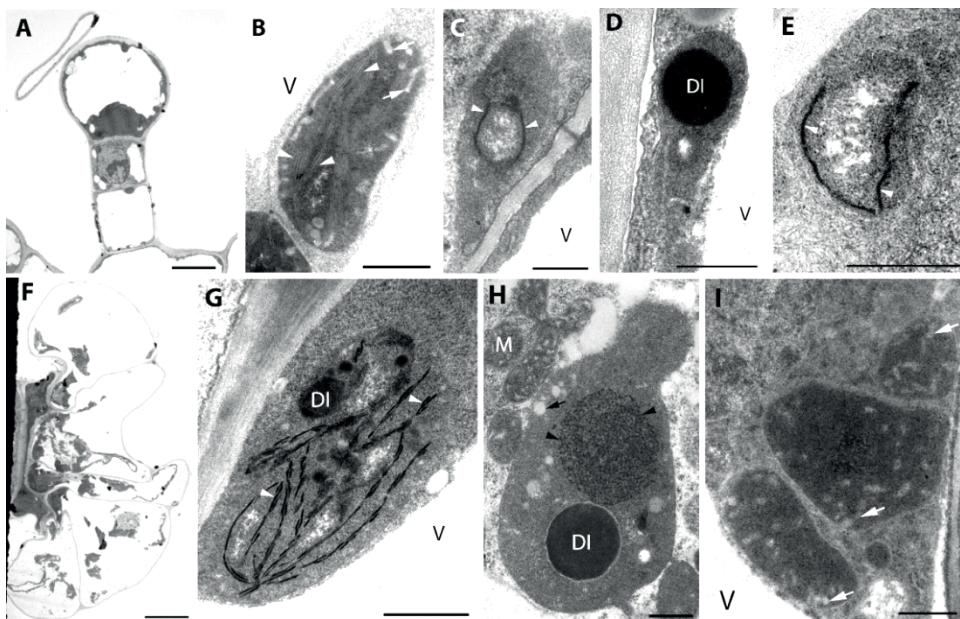
18. ábra. Fényen nevelt (A-E) kifejtett rozmaring növény leveleinek kloroplasztisz ultrastruktúrája (B), illetve fonáki (abaxiális) (C, D) és színi (adaxiális) (E) levélfelszínének pásztázó elektronmikroszkópos felvételei. D: fejes mirigyszőr a levélfonákon elágazó fedőszőrök között. G: érdekes, elágazó fejes mirigyszőr két hétig sötétben hajtattott levél felszínén (hasonló képletek a fényen fejlődött növényeken is megfigyelhetők voltak). A piros nyilak a Lamiaceae típusú mirigypikkelyeket jelölik. H: Gázcserenyílás sötétben hajtattott rozmaring levél színi oldaláról. Amennyiben nincs jelölve, akkor a vonal 1 μm -t jelöl (B ábrán). (Felvételek: Solymosi Katalin)

A rozmaring kifejtett leveleinek szőrképleteit a 18. ábra, míg az ezekben található szintesteket a 19. ábra szemlélteti. A rozmaring levélfonáka (abaxiális oldala) jellegzetesen molyhos a rajta található, részben elágazó fedőszőröknek köszönhetően, ezért pásztázó

elektronmikroszkóppal nehéz vizsgálni a mirigyszőr képleteket (18. ábra, C, D). A kifejlett levelek színi oldalán néhány elágazó fedőszőr, fejes mirigyszőr és főleg a széleken és a levél főérének mentén Lamiaceae típusú mirigypikkely látható (18. ábra, E). A leveleknek ez a felszíne kifejlett állapotban általában simának és bőrneműnek tűnik.

A teljesen kifejlett fejes mirigyszőrök (19. ábra, A) és Lamiaceae típusú mirigypikkelyek (19. ábra, F) megfigyelhetők az idős és a fiatal zöld leveleken is. A kiválasztó képletek plasztiszainak sztrómája általában nagy elektrondenzitású, és a citoplazma és a plasztisz sztróma, valamint a plasztisz sztróma és a belső membránok közötti kontraszt gyakran alacsony. A fejes mirigyszőrök alapi sejtjeinek plasztiszai hasonlítanak az epidermiszben található kloroplasztiszokra: alacsony gránumokat tartalmaznak, és számos plasztisz betűrődést (invaginációt), amelyek a citoplazmával való aktív anyagcserére és transzportra utalnak (19. ábra, B). Membránjaik a fajra jellemző módon inverz festődést mutatnak. A nyelv- és feji sejtek plasztiszai hasonló belső szerkezetű leukoplasztiszok, kevés magányos tilakoid membránnal és alkalmanként elektrondenz zárványokkal (19. ábra, C-E).

A teljesen kifejlett Lamiaceae típusú mirigypikkelyek alapi sejtjeinek kloroplasztiszai elektrondenz tilakoidokkal, alacsony gránumokkal és alkalmanként kisebb-nagyobb méretű elektrondenz zárványokkal (inklúziókkal) rendelkeznek (19. ábra, G). A nyelvsejtek plasztiszai általában egy-egy nagy elektrondenz zárványt és plasztoglobulusokra emlékeztető, elektrontranszparens ovális testeket tartalmaznak, valamint gyakran elektrondenz tubuloretikuláris membránok is jelen vannak bennük, amelyek prolamelláris testre emlékeztetnek, és átlagos átmérőjük 1,2 μm (19. ábra, H). Az elektronmikroszkópos felvételeken található tubuloretikuláris képletek gyors Fourier-transzformációjával („*Fast Fourier Transformation*”, FFT) objektíven megállapítható, hogy a mirigypikkelyek nyaki sejtjeiben található szintestek tubuloretikuláris membránjai szabálytalan elrendeződésűek, szemben a sziklevelek etioplasztiszáiban található valódi prolamelláris test struktúrákkal (16. ábra, A) (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020). A feji sejtek plasztiszai leukoplasztiszok, elektrondenz sztrómával és számos burokmembrán invaginációval a szekréciós fázisban (19. ábra, I). A megfigyelt ultrastrukturális képletekhez hasonlóakat írtak le a család más fajaiban is.



19. ábra. Plasztiszok ultrastruktúrája a fényen nőtt rozmaring fejes mirigyszőreiben (A) és Lamiaceae típusú mirigypikkelyeiben (F). Jellemzőes plasztiszok a fejes mirigyszőrök alapi (bazális, epidermális) sejtjéből (B), nyél vagy nyaki sejtjeiből (alsó sejt: C, felső sejt: D) és feji sejtjéből (E). Plasztiszok a mirigypikkelyek alapi (bazális) (G), nyaki (vagy nyél) sejtjéből (H) és feji sejtjeiből (sugársejtekből) (I). Vonal: 5 μm (A, F), 0,5 μm (B-E, G-I). DI: elektrondenz zárvány (inklúzió); M: mitokondrium; V: vakuólum; fekete nyíl: plasztoglobulusokra hasonlító, elektrontranszparens ovális testek; fekete nyílhegy: tubuloretikuláris membránok; fehér nyíl: a burokmembrán betűrődése (invaginációja); fehér nyílhegy: tikakoidmembrán (BÖSZÖRMÉNYI et al. (2020) 1. ábrája)

A kiválasztó struktúrák részletes jellemzését követően, a sziklevelek esetében használt módszerekkel a rozmaring növények leveleinek illóolaj összetételét is meghatároztuk (4. táblázat). A kifejlett növények teljesen differenciált 5. leveleinek („idős levelek”), valamint az 1. levélkezdemények („fiatal levelek”) illóolajtartalma is elemzésre került.

4. táblázat. Kifejlett, természetes fényviszonyok között („fényen nőtt”), illetve teljes sötétségben („sötétben hajtattott”) nevelt rozmaring növények különböző leveleinek átlagos illóolaj összetétele (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020 adatai alapján)

KOMPONENSEK	KOMPONENSEK ARÁNYA (%)			
	KIFEJLETT NÖVÉNYEK LEVELEI			
	SÖTÉTBEN HAJTATOTT FIATAL (N=4)	SÖTÉTBEN HAJTATOTT IDŐS (N=3)	FÉNYEN NÖTT FIATAL (N=3)	FÉNYEN NÖTT IDŐS (N=4)
α -pinén	4,8 $\pm$ 0,6 ^a	23,2 $\pm$ 3,0 ^b	9,8 $\pm$ 2,7 ^c	25,2 $\pm$ 2,1 ^b
kámfén	3,1 $\pm$ 0,3 ^a	4,6 $\pm$ 0,7 ^{bc}	4,8 $\pm$ 0,7 ^{bc}	5,1 $\pm$ 0,6 ^b
szabinén	0,1 $\pm$ 0,0 ^a	0,8 $\pm$ 0,2 ^b	0,2 $\pm$ 0,1 ^a	1,0 $\pm$ 0,2 ^b
β -pinén	4,3 $\pm$ 0,5 ^a	1,4 $\pm$ 0,8 ^b	6,0 $\pm$ 1,0 ^{ac}	1,2 $\pm$ 0,6 ^b
3-oktanon	0,1 $\pm$ 0,0 ^a	1,4 $\pm$ 0,5 ^b	0,1 $\pm$ 0,1 ^a	2,1 $\pm$ 0,6 ^b
mircén	1,0 $\pm$ 0,1 ^a	3,6 $\pm$ 0,4 ^b	1,5 $\pm$ 1,0 ^a	3,7 $\pm$ 0,3 ^b
α -terpinén	0,1 $\pm$ 0,0 ^a	0,7 $\pm$ 0,2 ^b	0,5 $\pm$ 0,1 ^b	0,6 $\pm$ 0,1 ^b
<i>p</i> -cimén	0,1 $\pm$ 0,0 ^a	1,0 $\pm$ 0,2 ^b	0,2 $\pm$ 0,1 ^a	1,1 $\pm$ 0,3 ^b
limonén	1,7 $\pm$ 0,2 ^a	4,6 $\pm$ 0,3 ^b	2,3 $\pm$ 0,5 ^a	4,7 $\pm$ 0,3 ^b
1,8-cineol	4,2 $\pm$ 0,1 ^a	8,3 $\pm$ 0,8 ^b	7,0 $\pm$ 0,6 ^b	7,8 $\pm$ 1,0 ^b
γ -terpinén	0,6 $\pm$ 0,1 ^a	1,1 $\pm$ 0,4 ^a	0,9 $\pm$ 0,2 ^a	0,9 $\pm$ 0,4 ^a
terpinolén	0,7 $\pm$ 0,1 ^a	1,4 $\pm$ 0,4 ^b	0,9 $\pm$ 0,1 ^a	1,3 $\pm$ 0,5 ^b
linalool	0,3 $\pm$ 0,4 ^a	1,8 $\pm$ 0,2 ^b	0,2 $\pm$ 0,1 ^a	1,2 $\pm$ 0,3 ^b
krizantenon	0,1 $\pm$ 0,0 ^a	1,7 $\pm$ 1,2 ^b	0,2 $\pm$ 0,1 ^a	0,9 $\pm$ 0,4 ^{ab}
kámfor	4,0 $\pm$ 0,5 ^a	7,3 $\pm$ 1,0 ^b	5,9 $\pm$ 0,8 ^b	6,7 $\pm$ 1,1 ^b
pinokámfon	0,6 $\pm$ 0,1 ^a	0,5 $\pm$ 0,4 ^a	0,4 $\pm$ 0,2 ^a	0,5 $\pm$ 0,2 ^a
borneol	4,2 $\pm$ 0,9 ^a	4,3 $\pm$ 0,4 ^a	3,1 $\pm$ 1,6 ^a	3,6 $\pm$ 0,7 ^a
izopinokámfon	2,0 $\pm$ 0,7 ^a	1,1 $\pm$ 0,1 ^b	2,2 $\pm$ 0,2 ^a	1,0 $\pm$ 0,1 ^b
terpinén-4-ol	0,9 $\pm$ 0,1 ^a	1,1 $\pm$ 0,1 ^a	0,9 $\pm$ 0,2 ^a	0,9 $\pm$ 0,1 ^a
α -terpineol	0,6 $\pm$ 0,1 ^a	1,5 $\pm$ 0,2 ^b	0,7 $\pm$ 0,2 ^a	1,3 $\pm$ 0,1 ^b
dihidrokarvon	0,5 $\pm$ 0,1 ^a	0,6 $\pm$ 0,1 ^a	0,5 $\pm$ 0,1 ^a	0,5 $\pm$ 0,1 ^a
verbenon	1,4 $\pm$ 0,3 ^a	8,4 $\pm$ 1,9 ^b	2,5 $\pm$ 1,7 ^a	8,2 $\pm$ 1,4 ^b
karvon	0,7 $\pm$ 0,1 ^a	1,0 $\pm$ 0,3 ^a	0,7 $\pm$ 0,3 ^a	0,8 $\pm$ 0,3 ^a
bornil-acetát	26,1 $\pm$ 0,8 ^a	2,1 $\pm$ 1,2 ^b	14,6 $\pm$ 4,9 ^a	2,5 $\pm$ 2,1 ^b
β -kariofillén	22,1 $\pm$ 1,3 ^a	13,3 $\pm$ 2,6 ^b	22,3 $\pm$ 1,8 ^a	13,1 $\pm$ 2,7 ^b
α -humulén	3,7 $\pm$ 0,1 ^a	1,9 $\pm$ 0,3 ^{bc}	2,7 $\pm$ 1,0 ^{ac}	1,9 $\pm$ 0,3 ^{bc}
kariofillén-oxid	7,0 $\pm$ 0,5 ^a	0,8 $\pm$ 0,3 ^b	4,2 $\pm$ 1,1 ^c	0,7 $\pm$ 0,3 ^b
Monoterpének	61,8	83,2	66,2	82,5
Szeszkviterpének	32,7	16,0	29,2	15,7
Szénhidrogének	42,1	57,4	52,1	59,8
Oxigéntartalmú vegyületek	52,4	41,8	43,3	38,4
Alkoholok	5,9	8,7	4,9	7,0
Ketonok	9,2	22,0	12,6	20,5
Peroxidok	7,0	0,8	4,2	0,7
Éterek	4,2	8,3	7,0	7,8
Észterek	26,1	2,1	14,6	2,5

Jelmagyarázat: a szignifikáns eltéréseket eltérő betűk jelölik (egytényezős ANOVA és Tukey-Kramer poszt hoc teszt alapján, $p < 0,05$).

A fényben nevelt, teljesen kifejlett (ötödik) levelek illóolajának fő vegyületei a szakirodalmi adatoknak megfelelően az α -pinén (25,2%) és a β -kariofillén (13,1%) (4. táblázat). További fő komponensek az 1,8-cineol, a kámfor és a verbenon. A sötét hajtás (ld. következő alfejezet) nem befolyásolta jelentősen a teljesen kifejlett, 5. levelek illóolajösszetételét (4. táblázat). A fiatal levelek (azaz a hajtáscsúcs és az első levélprimordiumok) illóolaja viszont szignifikánsan magasabb mennyiségben tartalmazott szeszkviterpéneket, főként β -kariofillént (22,1-22,3%), mint az idős levelek (4. táblázat).

Kifejlett rozmaring növények sötétben hajtatása

A sötétben hajtattott rozmaring (*Rosmarinus officinalis* L. 'Arp') növényeken a két hét alatt sötétben fejlődött hajtások halványabb, fehéres színűek és megnyúlt szártágúak, halványzöld újonnan fejlődött levelekkel, így jellegzetes etioláltsági tüneteket mutatnak. A rajtuk található fiatal (a csúcson található első és második) levélpárok klorofill tartalma elmarad a fényen fejlődött levelekétől, mivel ezek a levelek a hajtáscsúcs korai fejlődését leszámítva nagyrészt sötétben fejlődtek (Böszörményi et al. 2020). Bennük kimutatható mennyiségben felhalmozódik a protoklorofillid fotoaktív és nem fotoaktív formában is, ugyanakkor a hajtáscsúcs kezdeti, fényen történő fejlődése miatt klorofill pigmentek is jelen vannak bennük kisebb (1. levél), illetve nagyobb (2. levél) mennyiségben, ezért ezek a levelek részlegesen etioláltak tekinthetők. A fényen nőtt növények azonos fejlettségű, fiatal leveleinél alacsonyabb fotoszintetikus aktivitás jellemzi ezeket a leveleket. A sötétben újonnan fejlődött levelek mezofill sejtjeinek szintestjei jellegzetes etio-kloroplasztiszok, amelyekben kezdetleges gránumok és kisméretű (átlagos átmérő: 0.7 μ m) prolamelláris testek egyszerre megfigyelhetők, és jellemzőek a burokmembrán invaginációi is. A hajtáscsúctól számítva az 5. szárcsomón elhelyezkedő ún. 5. levél szintestjeit, pigmenttartalmát, klorofill-protein komplexeinek fluoreszcenciáját és fotoszintetikus aktivitását nem befolyásolta jelentősen a sötétben hajtatás, mivel ezek a levelek már a sötétbe helyezés előtt teljesen kifejlett fotoszintetikus apparátussal rendelkeztek.

A sötétben hajtattott növények fiatal levelei (18. ábra, F-H) szerkezetüket és felépítésüket tekintve hasonlóak a fényen nőtt, kifejlett rozmaring levelek epidermisz képleteihez. Megállapításra került, hogy a Lamiaceae típusú mirigypikkelyek nyaki sejtjében található tubuloretikuláris képletek szerveződését és méretét a fény hiánya nem befolyásolja jelentősen. A feji sejtokban a kiválasztási szakaszban ritkán prolamelláris testre hasonlító membránszerveződés figyelhető meg a sötétben hajtattott mirigyszőrökben (Böszörményi et al. 2020).

A sötétben hajtattott hajtások illóolaj tartalmát a fényen nevelt növényekével összevetve (ld. 4. táblázat) megállapítható, hogy a monoterpének és a szeszkviterpének arányában nem tapasztalható szignifikáns különbség a fényen és sötétben nevelt fiatal levelek között. A sötétben hajtattott fiatal levelek fő komponense a bornil-acetát (26,1%), amely a fényen termesztett fiatal levelek illóolajában hasonló arányban van jelen, de az idős (5.) levelekben szignifikánsan kisebb mennyiségben (2,5%, illetve 2,1%) fordul elő, mind fényen, mind sötétben. A farmakológiai fontos vegyületek, mint az α -pinén, az 1,8-cineol és a kámfor, amelyek a rozmaringlevél lokális fájdalomcsillapító, keringésfokozó hatásáért felelősek, alacsony arányban voltak jelen a sötétben hajtattott

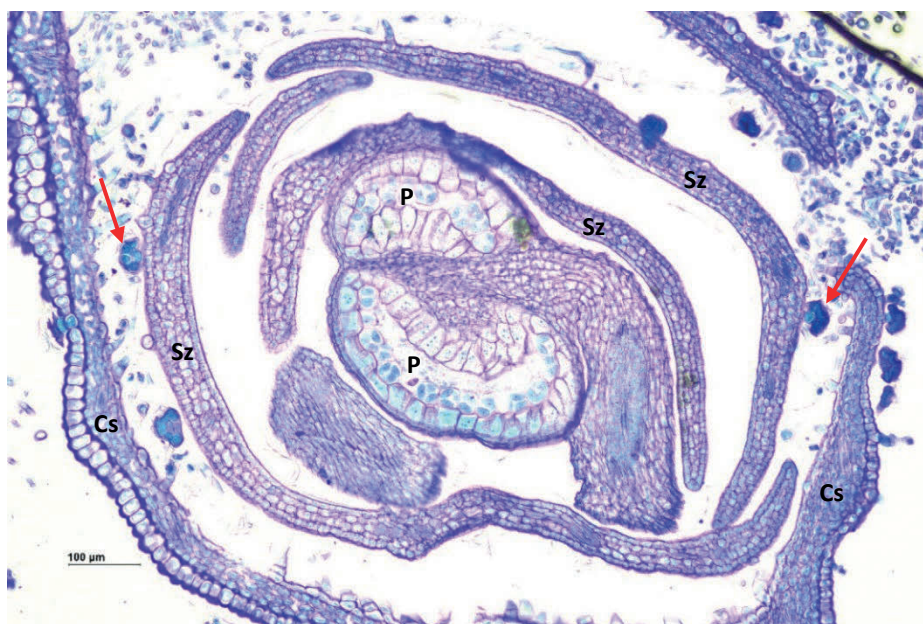
levelekben, különösen a legfiatalabbakban. Terápiás szempontból tehát a fényhiány hátrányosan befolyásolja a rozmaringlevelek illóolaj-összetételét.

Hasonlóképpen, a fiatal, hajtáscsúcson lévő levelek illóolaj-összetétele is különbözik a teljesen kifejtett levelekétől. Ez utóbbi nem meglepő, mivel a mirigyszőrök fejlődése, az illóolajok bioszintézise és kiválasztása időigényes folyamat, és így az illóolaj-összetétel több különböző Lamiaceae fajnál erőteljesen függ a vizsgált növényi anyag korától. Szintén befolyásolja az illóolaj összetételét a termesztett változat és számos környezeti tényező (fény, hőmérséklet, akár az éven belüli mintavételi időszak).

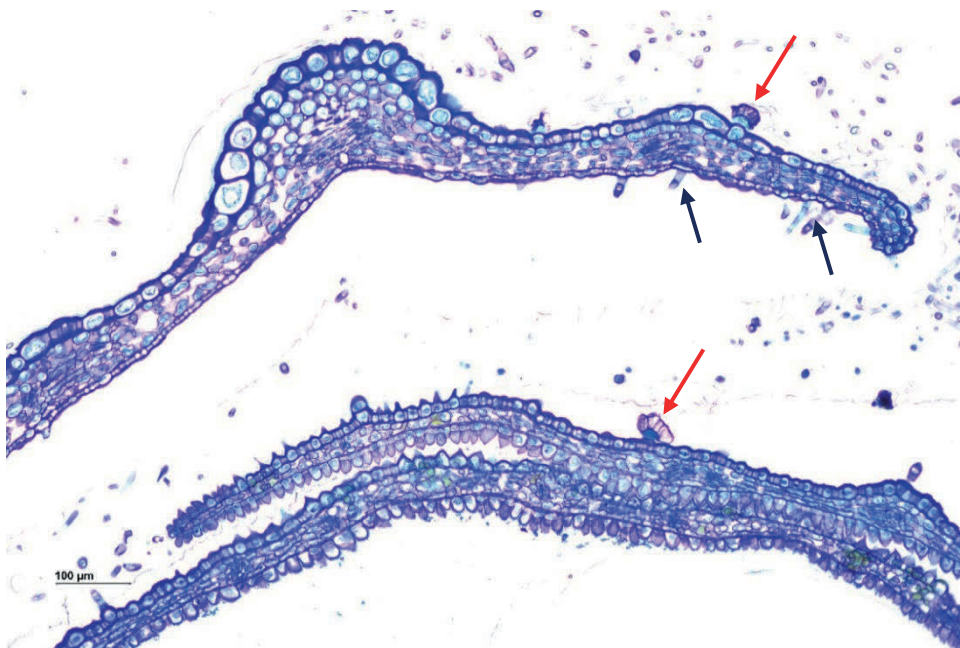
Hasonlóan magas bornil-acetát-tartalmat forró vizes extrakciót követő SPME és GC-MS mérések során írtak le (SAGAWA et al. 2013). A bornil-acetát egy gazdasági szempontból magas hozzáadott értékű vegyület, amelyet élelmiszer-adalékanyagként, ízesítőszerként, valamint a parfüm- és kozmetikai iparban is használnak fenyőillata miatt. A legújabb adatok azt mutatják, hogy terápiás vonatkozása is lehet (KARAN et al. 2018). Több illóolaj komponens esetében a következő felmenő (vagy más esetekben csökkenő) relatív hozzájárulás volt megfigyelhető a vizsgált rozmaring növényi anyagokban: sötétben fejlődött csíranövény sziklevél = fényen fejlődött csíranövény sziklevél < sötétben hajtított növények fiatal hajtásai < fényen nevelt növények fiatal hajtásai < teljesen kifejtett levelek (mind a fényen nevelt, mind a sötétben hajtított hajtásokon).

5. VIRÁG

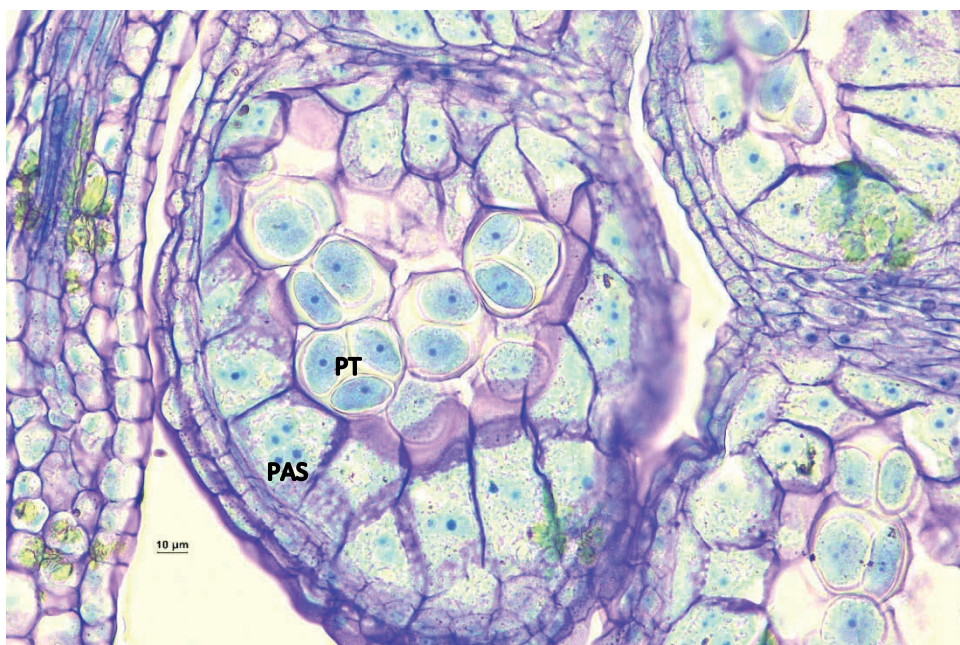
Már a bimbóban látható számos fedőszőr és Lamiaceae típusú mirigyszőr a csészelevél epidermiszén, a papillás felszínű szíromlevelekhez pedig főként mirigypikkelyek kapcsolódnak (20-21. ábra). A portokban láthatóak az osztódás fázisában lévő pollenanyasejtek, illetve pollen tetrádok (22. ábra).



20. ábra. Rozmaring virágbimbó keresztmetszeti képe. Cs: csészelevél, Sz: szíromlevél, P: portok. A mirigypikkelyeket piros nyilak jelölik. (Fotó: Farkas Ágnes)

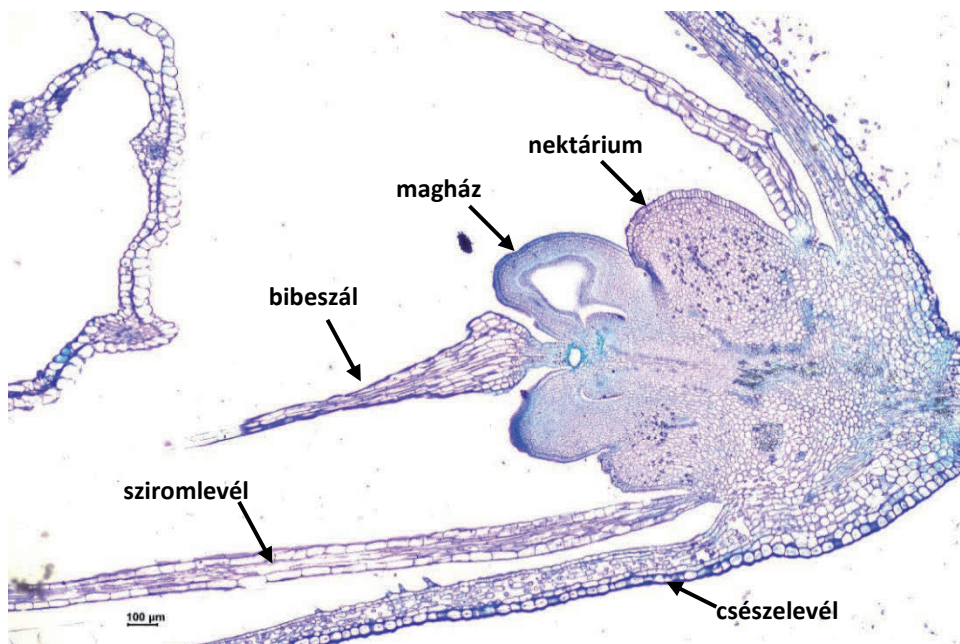


21. ábra. Rozmaringvirág takarólevelei: csésze (fent), pártá (lent). A csészét gazdagon borítják a fedőszőrök (kék nyilak). Illóolajat kiválasztó mirigypikkelyek (piros nyilak) láthatóak mind a csészén, mind a pártán. (Fotó: Farkas Ágnes)

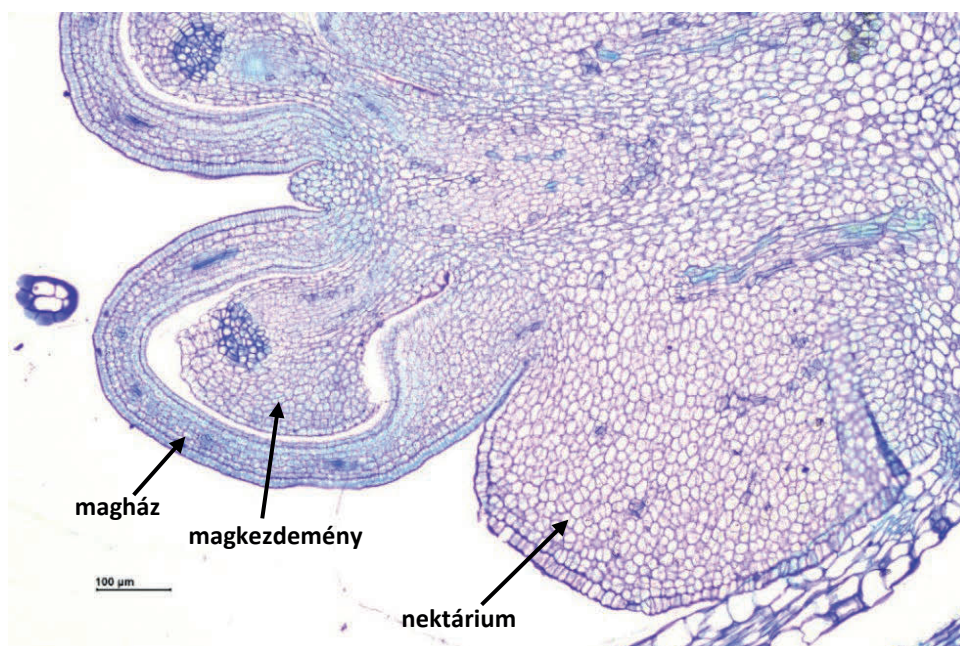


22. ábra. Rozmaring fiatal portokja osztódó pollenanyasejtekkel (PAS) és pollentetrádokkal (PT) (Fotó: Farkas Ágnes)

A virág hosszmetzeti képén megfigyelhetők a virág tengelyéről eredő csésze- és szíromlevelek, valamint a szíromlevelek tövénél két félköríves dudor formájában a nektárt kiválasztó mirigy, a nektárium. Efölött látható a magház a magkezdeményekkel, és a bibeszál (23-24. ábra).



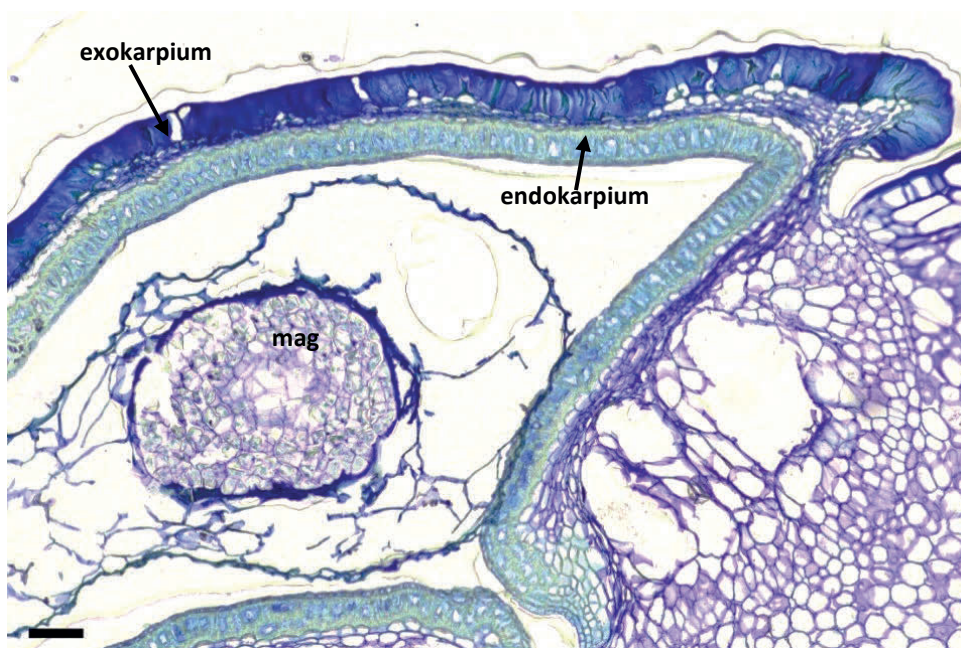
23. ábra. Rozmaringvirág hosszmetzeti képe (Fotó: Farkas Ágnes)



24. ábra. Rozmaringvirág termőtája a nektáriummal (Fotó: Farkas Ágnes)

6. TERMÉS

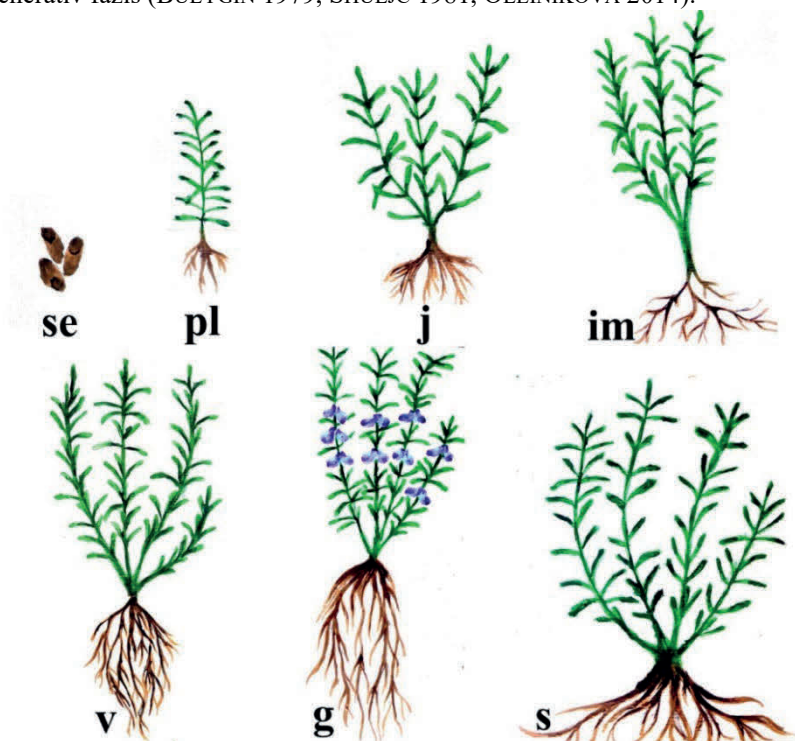
A rozmaring virágaiban a megtermékenyítést követően négy darab makkocskas termés fejlődik ki, amelyek ovális alakúak. A termésfal (perikarpium) külső rétegét (exokarpium) vastagfalú nyálkasejtek alkotják. A középső réteg sejtjei vékonyfalúak, a mezokarpium javarészt összenyomódott sejtrétegeket tartalmaz. Ezt követi befelé haladva a szklerenchimatikus sejtekből felépülő belső réteg (endokarpium) (25. ábra).



25. ábra. Rozmaringtermés keresztmetszeti képe. Aránymérték: 25 μm
(Fotó: Farkas Ágnes)

VI. A ROZMARING EGYEDFEJLŐDÉSE

A rozmaring egy évelő örökzöld félcserje, ágainak alsó része fás. Az egyed élete során (ontogenezise) végbemenő morfológiai változások alapján azonosíthatók az életkori periódusok és jellemezhetők az ontogenetikai állapotok, amelyeket szimbólumok jelölnek: se – magok nyugalmi állapotban; pl (*plantulae*) – palánták; j (*plantae juveniles*) – fiatal növények; im (*plantae immaturae*) – éretlen növények; v (*plantae virginiles*) – nem termő növények; g (*plantae generativae*) termő növények (g1 – fiatal generatív, g2 – középkorú generatív, g3 – idős generatív); s (*plantae seniles*) – öreg növények (GLADYSHEVA 2014) (26. ábra). Az örökzöld növényeknél hasonlóan, mint a többi nyári-téli zöld növénynél az életmenet a következő fő fenológiai ciklusokból és fázisokból áll: Generatív ciklus: 0 – nincsenek generatív szervek. 1. – bimbózás kezdete 2. – tömeges bimbózás 3. – virágzás kezdete 4. – tömeges virágzás 5. – levirágzás 6. – termések és magvak formálása. Vegetatív ciklus: 0 – nyugalmi állapot 1. – rügyek duzzadása 2. – bimbózás 3. – zöldülés (levélnövekedés) 4. – nyári vegetáció 5. – termések és magvak érése 6. – vetés 7. – posztgeneratív fázis (BULYGIN 1979, SHULJC 1981, OLENIKOVA 2014).



26. ábra. A rozmaring ontogenetikai fázisai. **se**: magvak nyugalmi állapotban; **pl**: palánta; **j**: fiatal növény; **im**: éretlen növény; **v**: nem termő növény; **g**: termő növény; **s**: öreg növény (Akwarell: Papp Nóra)

A rozmaring a Földközi-tenger nyugati medencéjében cserjések és nyílt erdős területek gyakori növénye. Nagyon változatos éghajlati és talajviszonyok között nő, és rendkívüli morfológiai és biokémiai eltéréseket mutat, pl. növekedési forma, levélméret, virágméret és -szín, illóolaj tartalma tekintetében. Az ilyen fenotípusos variabilitás a növények nagy plaszticitásából, valamint a populációkon belüli és a populációk közötti nagy genetikai sokféleségből ered (GARCIA-FAYOS et al. 2017, TUTTOLOMONDO et al. 2017). A rozmaring a kontinentális területen eléri a 0,8-1,5 m magasságot, a tengerparton pedig a 2 métert is. A levelek rövid levélnyélen helyezkednek el és a száron átellenes elrendezésűek, 14-16 hónapig élnek. A 3-4 cm hosszú levelek a színén sötétzöldek, a fonáki oldalon sűrű szőrszálak borítják, amitől fehéresnek tűnnek (MEDVED 2023, WAFA 2023). A virágai kékes-lilák vagy fehérek. Leggyakrabban 5-10 virág fejlődik ki az ágak felső részein. Fő virágzási ideje márciustól júniusig tart, de gyakran szeptemberig is elhúzódik. Védett helyeken enyhe teleken is virágzik. HEGI (1964) említi, hogy Svájcban, Wallis kanton középső részén egy rozmaringpéldány kb. 20 évgyűrűvel rendelkezett. Az idős példány hideg télen szenvedett a fagyoktól és tavasszal esetenként júliusig virágzott, enyhe teleken viszont már újév táján virágba borult. A virágokat általában vadméhek (*Bombus*, *Megachile*, *Eucera*, *Xylocopa* fajok stb.) porozzák be (VENKATESH et al. 2022). Az önmegporzás elkerülése érdekében a fő virágzási időben a proterandrikus hermafrodita virágok mellett viszonylag nagy arányban fordulnak elő a valamivel kisebb méretű, teljesen csökevényes porzótájúak rendelkező virágok is. Kutatások bizonyították, hogy az önmegporzás útján keletkező magvak életképtelenek (GARCIA-FAYOS et al. 2017). A gyorsan növekvő makkocskák gyakran párosával a virágtengelyen maradnak és a raphe mentén hozzákötődnek zsíros olajban gazdag oleoszómákkal; emiatt a hangyák magukkal ragadják és elterjesztik.

A természetben a rozmaring magvakkal szaporodik, amelyek kicsi, fényes és ovális négy makkocská terméskben helyezkednek el. A makkocskák ezermagtömege 0,8-1,0 g. Azonban a magvaknak csak 10-20%-a hajlamos a csírázásra rossz életképességük miatt, és mivel nagyon lassan, 24-30 nap alatt csíráznak ki, ezért általában 3-4 hétbe telik, mire a palánták kikelnek (PARADIKOVIĆ et al. 2013, KIURU et al. 2015). A magvak nagyon gyorsan veszítenek csírázási képességükből, 2-3 év után akár 80%-ot is (LIOPA-TSAKALIDI et al. 2011, JAVAID et al. 2018). A Magyarországon termesztett növényeknél a magok csírázás mértéke nem haladja meg a 40%-ot. A magvak csírázóképesége a genetikai és környezeti jellemzőktől függ, azonban a félszáraz körülmények közötti csírázásáról nincs agronómiai tapasztalat. Vizsgálták a növények ivaros, illetve vegetatív úton történő szaporodását. Mivel ezek a növények alacsony csapadékellátottságú vidéken nőnek és spontán módon szaporodnak, magérés után alacsony, közepes és magas hőmérsékletnek, valamint különböző fényellátottságú időszakoknak vannak kitéve a négy évszak során. Azt azonban nem tudjuk, hogy ezek a magvak mikor és milyen évszakban kelnek ki természetes környezetükben. A rozmaringot sokféle dísznövényként termesztik, de mivel a magjai gyenge csírázóképeséggel rendelkeznek, ezért szaporítása lényegében dugványokkal valósul meg. Azonban a legtöbb gyógynövény esetében a magról történő szaporítás gazdaságosabb és hatékonyabb. A dugványokat csak az aktív növekedési időszakban, a tavaszi szezon végén lehet szedni, míg a magvak jól tárolhatók és egész évben felhasználhatók.

A vetőmag csírázást serkentő előkezelését széles körben alkalmazzák számos növénynél, hogy felgyorsítsák a csírázási sebességet és javítsák a palánták telepítésének egyenletességét (AMAN és AFRASIAB 2014). A különböző populációkból származó magvak

csírázóképeségének összehasonlítása fontos eredményekkel szolgálhat e faj csírázási követelményeinek meghatározásában. A rozmaring vetőmag előkezelésének csírázási képességre gyakorolt hatásairól az utóbbi években több kutatási eredmény is beszámolt. Kísérlettel bizonyították, hogy a magas hőmérséklet és a füst nem serkenti a rozmaring magvak csírázását (REYES és TRABAND 2009). A különböző tesztelt vetőmag-kezelési technikák közül a rozmaringmagok szarvasmarha-trágya-iszapba való áztatása felgyorsította a csírázást, jelentősen növelte a csírázás arányát, sebességét, a gyökérnövekedést és a csíranövény életképességét a nem kezelt magvakhoz képest. Szignifikánsan nagyobb csírázási százalékot értek el (kontroll 9,7%), amikor a magvakat szarvasmarha hígtrágyával (46,7%), illetve 5%-os koncentrációjú szarvasmarha-vizelettel kezelték (42,0%) (SHARMA et al. 2019). A magvak normál, meleg vagy hideg csapvízzel történő kezelése szintén fokozta a csírázást, míg az íróval végzett kezelés hátrányosan befolyásolta a folyamatot. A vetőmag csírázását serkentő kezelések kémiai, fizikai és mikrobiológiai jellemzőinek meghatározása is szükséges ahhoz, hogy jobban megértsük a hatások okait. Lehetséges, hogy a rozmaring csírázását még jobban fokozzák más szerves anyagok, mint például a kókuszvíz, tej, bio-műtrágyák stb., vagy modern eszközök használatával olyan technikák, mint a vetés előtti mágneses kezelések (SHARMA et al. 2020a). Az észak-afrikai és algériai kutatások során a természetes környezeti feltételeket vizsgálták (például a talaj fizikai-kémiai jellemzőit és mikroorganizmus összetételét, az éghajlati viszonyokat, fotoperiódust és hőperiódust), valamint a magok morfológiai és fiziológiai tulajdonságait, amelyek befolyásolják a csírázását. Kimutatták, hogy a rozmaring illóolaj tartalmát jelentősen befolyásolták az edafikus és klimatikus tényezők (MEHALAINE és CHENCHOUNI 2021). A rozmaring magvainak nyugalmi állapotát és csírázó képességét a gibberellinsav, illetve a hőmérséklet és fény kombinált kezelése nem befolyásolta (MEHALAINE et al. 2017). A további kutatások érdekében a magvakat a termés érlelés végén gyűjtötték márciusban, áprilisban és júliusban; fertőtlenítésük, valamint a sötét és hideg kezelés kombinálása hatására a vetőmag csírázási képessége nem változott, a csírázási arány alacsony maradt, mindössze 6,7% (MEHALINE et al. 2023).

Több vizsgálat is kimutatta, hogy a rozmaring fitokémiai jellemzői a környezeti tényezőktől (LAKUŠIĆ et al. 2012, LAKUŠIĆ és SLAVKOVSKA 2013) és a fenológiai fázisoktól függenek (SALIDO et al. 2003, CÉSPEDES et al. 2011, JORDÁN et al. 2013, BEN ARFA et al. 2022). A rozmaring illóolajának fitotoxikus aktivitása, mennyisége és minősége változik a fenológiai szakaszokban: a teljes virágzás, a terméskötés felé haladva növekszik és a teljesen érett termés szakaszában éri el a maximális hozamát ill. értékét (ALIPOUR és SAHARKHIZ 2016).

A posztgeneratív fázis idős rozmaringnövényei esetében a hajtások alsó levelei megsárgulnak, elszáradnak, majd lehullanak (MAMMADOVA és MAMMADOVA 2022).

VII. A ROZMARING KÖRNYEZETI IGÉNYE

1. KLIMATIKUS TÉNYEZŐK

A rozmaring a Földközi-tenger vidékéről származik. A fajt a világ számos országában termesztik a különböző környezeti tényezőkhez való gyors alkalmazkodásának köszönhetően (AZIZ et al. 2022). A rozmaring szárazságtűrő, melegigényes növény, amely 35% alatti relatív talajvízkapacitás mellett is képes túlélni (ALARCÓN et al. 2006, MUNNE-BOSCH és ALEGRE 2000). A rozmaring jól fejlődik az alacsonyabb hegyvidéki nedves erdők éghajlati övezetében is, akár 3500 m magasságban (JØRGENSEN et al. 2014).

A rozmaring a 9-28°C-os évi középhőmérsékletű földrajzi zónában termesztethető (HELTMANNÉ TULOK 1993, 2000). Elviseli az enyhe teleket, ám fejlődése megáll -3 °C alatti hőmérsékleten (AZIZ et al. 2022). A hosszabb ideig tartó -10 °C-os hideg hatására elfagy. Közép-Európában csak a védett meleg fekvésű helyeken telet át (HELTMANNÉ TULOK 1993, 2000). A faj által elviselhető éves csapadékmennyiség 500-2000 mm közé tehető (5. táblázat). Termesztése során kevés csapadékot igényel (HELTMANNÉ TULOK 1993, 2000).

5. táblázat. A rozmaring termesztésére alkalmas klimatikus zónák (DATULES és ACEVEDO-RODRIGUEZ 2014)

KLÍMAZÓNA	ROZMARING ALKALMAZKODÁSA	HŐMÉRSÉKLET ÉS CSAPADÉK JELLEMZŐI
Trópusi esőerdő	tolerálható	> 60 mm csapadék havonta
Trópusi szavanna száraz nyárral	tolerálható	legszárazabb hónapban (nyáron) < 60 mm és < (100 – [teljes évi csapadékmennyiség/25]) mm csapadék
Trópusi nedves és száraz szavanna	tolerálható	legszárazabb hónapban (télen) < 60 mm és < (100 – [teljes évi csapadékmennyiség/25]) mm csapadék
Sztyepp	előnyben részesített	> 430 mm és < 860 mm éves csapadék
Meleg mérsékelt éghajlat, nedves egész évben	előnyben részesített	meleg hónapok átlaghőmérséklete > 10°C, hideg hónapok átlaghőmérséklete > 0°C, csapadékos egész évben
Meleg mérsékelt éghajlat száraz nyárral	előnyben részesített	meleg hónapok átlaghőmérséklete > 10°C, hideg hónapok átlaghőmérséklete > 0°C, száraz nyár
Meleg mérsékelt éghajlat száraz téllal	előnyben részesített	meleg hónapok átlaghőmérséklete > 10°C, hideg hónapok átlaghőmérséklete > 0°C, száraz tél

2. EDAFIKUS TÉNYEZŐK

A rozmaring őshazájában, a Földközi-tenger medencéjében köves sziklás helyeken díszlik a legszebben (TUTIN et al. 1972). A Dalmát tengerparton jura és kréta mészkő málladékan keletkezett rendzina talajok (karsztok) kiváló átszellőzöttséget biztosítanak a gyökérzónában és a tápanyagokkal gyéren ellátott száraz talaj kedvező a rozmaring fejlődéséhez (KOVAČIĆ et al. 2008). Talaj szempontjából a rozmaringot igénytelennek tartják.

A rozmaring a lazább szerkezetű meszes talajokat kedveli (HELTMANNÉ TULOK 1993, 2000). Köves, vékony termőrétegű talajok és száraz homoktalajok hasznosítására egyaránt alkalmas (HORNOK 1990), amennyiben megfelelő a vízelvezetés és meg van a gyökérzet fejlődéséhez szükséges minimális (0,2 m) talajmélység (CALA et al. 2005). Jól tűri a tengerparti kitettséget, a laza homoktól a közepesen kötött vályogtalajig, meghálálja a jó vízáteresztő képességű talajokat. A rozmaring termesztésére bizonyosan alkalmatlan a könnyű, kevés kolloidot tartalmazó futóhomok, vagy a szikes talaj, és ugyanígy a vízgazdálkodásában túlzott nedvességgel rendelkező réti talajok, a savanyú, mocsaras területek, erősen kötött agyagtalajok (FEKETE et al. 1964, STEFANOVITS 1975). A talaj kémhatásához jól alkalmazkodik: a savanyútól a közömbösön át, egészen a bázikusig megél, sőt kifejezetten a lúgos talajokat is elviseli (AZIZ et al. 2022).

A rozmaring őshazájában a talajok gyakran tápanyaghiányosak, elsősorban a talaj-növény rendszer makrotápanyag-ellátottsága (nitrogén, foszfor) terén (SARDANS et al. 2004). Ennek ellenére a rozmaring meghálálja a megfelelő tápanyag-szinteket: az elegendő nitrogén és foszforellátottság pozitív hatással van a rozmaring illóolajának összetételére (BUSTAMANTE et al. 2020). Termesztés szempontjából a rozmaring a közepes tápanyagigényű növények közé tartozik.

VIII. A ROZMARING KÓROKOZÓI ÉS KÁRTEVŐI

A rozmaringot a kórokozókkal és kártevőkkel szemben ellenálló fajnak tartják. Az utóbbi 1-2 évtizedben azonban jelentek meg olyan kórokozók és kártevők, amelyek komoly gazdasági kárt okoznak a rozmaring-termesztők számára.

1. A ROZMARING KÓROKOZÓI

Aranyszínű sárgaság (*Xylella fastidiosa* WELLS et al.)

Az Amerikában őshonos *Xylella fastidiosa* baktérium több száz fás és félfás szárú növényfaj fertőzésére képes. A nemzetségneve is mutatja, a farészhez (xylem) kötődve él, abban megtelepedve okoz zavart a víz és ásványi anyagok áramlásában. A betegség tünetei közé tartozik a levélszél-perzselődés, levélhervadás, ágszáradás, súlyosabb fertőzés esetén a növény pusztulása. A baktérium rovarvektorok által terjed; a *Cicadellidae* család *Cicadellinae* alcsaládjába tartozó, a növények faszöveti nedveiből táplálkozó kabóca fajok a legfontosabb vektor fajok (TRKULJA et al. 2022).

Európában (Dél-Olaszország) 2013-ban azonosították a baktériumot, amely során több hektárnyi olajfa kiszáradásának fő kiváltója volt. Fertőzési gócok 2015-től alakultak ki Európában (Korzika, Dél-Franciaország), elsősorban dísnövények fertőződtek meg, beleértve a rozmaringot is. A kórokozót ezen kívül azonosították Svájcban (2015), Németországban (2016), Spanyolországban (2016) és Portugáliában (2019) (TRKULJA et al. 2022).

Védekezés: hatósági védelem szükséges. Az Európai Unió Élelmiszerbiztonsági Hatósága (EFSA) a rozmaringot a jelentősebb *Xylella* gazdanövények közé sorolta. A vektorfajok behurcolásának megakadályozásával kívánják a fertőzés terjedését megállítani (EU BIZOTTSÁG 2020).

Fitoftórás gyökérrothadás (*Phytophthora* spp.)

A *Phytophthora* nemzetség több mint 70 ismert fajt foglal magába, amelyek közül több faj széles gazdakörrel rendelkezik. A fitoftórás gyökérrothadás az egyik legveszélyesebb gomba eredetű betegség. Elsődleges tüneteként a növény hervadni kezd, fejlődése megáll és végül elpusztul. A levelek hervadnak, elhalnak, a hajtások tövében spórák fehér tömege látszik, elszíneződnek, a gyökerek megfeketednek, megrothadnak (MORALEJO et al. 2009).

Európa több országában is gondot okoz a fitoftórás gyökérrothadás. 2004 óta Észak-Spanyolország több faiskolájában is megjelent, megfertőzve a levendula és rozmaring állományok 70%-át. A kórokozót *Phytophthora nicotianae* néven azonosították (ÁLVAREZ

et al. 2007). Tajvanon 2001-2009 között szabadföldön termesztett, illóolajat tartalmazó növények esetében négy *Phytophthora* fajt azonosítottak. A rozmaring esetében a *Phytophthora palmivora* és *P. tropicalis* fajokat azonosították, amelyek levél- és szárhothadást okoztak (ANN et al. 2010).

A betegség elsősorban a rossz vízáteresztő képességű, magas agyagtartalmú talajokon jelentkezik. A kórokozó úszó zoospórákat képes fejleszteni, amellyel a túllöntözött területen az újrafertőződés veszélye fennáll (SANOGO és JI 2013).

A fitoftóráz gyökérrothadás ellen a hatályban lévő gomba- és algaölő szerekkel tudunk védekezni (ROLANDO et al. 2017, COLBURN ÉS JEFFERS 2010). Továbbá egyre fontosabb a szerepük a rezisztens növényfajták nemesítésének (GIACHERO et al. 2022).

Fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

A *Sclerotinia sclerotiorum* világszerte az egyik legerősebb, polifág növénykórokozó, amely főként kétszikű, lágyszárú növényeket károsít. A széles gazdanövény spektrum miatt a kórokozó által okozott tünetek változatosak, ám a szövetek erőteljes nekrozisa minden esetben jellemző (BALOGHNÉ ZÁNDOKI 2007).

A fehérpenészes rothadás rozmaringon történő megjelenése viszonylag rövid múltra tekint vissza. Az Amerikai Egyesült Államokban 2000-ben mutatták ki az első fehérpenészes rothadással fertőzött rozmaring egyedet. A fertőzés során a rozmaring ágai elhaltak, sötét elváltozás jelent meg a szár alsó részén, a lombzat hervadását a növény elhalála követte (PUTMAN 2004). Európában 2017-ben dokumentálták az első fertőzött rozmaring egyedet, amelyet Olaszország északi részén azonosítottak (BERTETTI et al. 2017).

A betegség elleni védekezést nehezíti, hogy a kórokozó életciklusa függ az időjárási körülményektől, illetve a szkleróciumok hosszútávon túlélnek a talajban (WILLBUR et al. 2019). A fehérpenészes rothadás elleni védekezés elsősorban a vegyszeres védekezésen alapszik (PELTIER et al. 2012).

Peronoszpóra (*Peronospora lamii* Braun)

A peronoszpóra széles gazdakörrel rendelkezik, amely a Lamiaceae család számos tagját érinti. A kezdeti tünetek a levél színén jelentkeznek halvány, kifakuló zöld foltok formájában, amelyek később sárgulnak, majd elbarnulnak. A foltok alatt a levélfonákon ibolyaszínű konidiofórumok fejlődnek (FRANCIS 1981). A fertőzöttség mértéke a növények 90%-át is érintheti, amely az állomány felszámolásához vezethet (HUMPHREYS-JONES et al. 2008).

A peronoszpóra jelenlétét kimutatták Európa legtöbb országában, illetve találtak fertőzött egyedeket Kanadában és Venezuelában is (FRANCIS 1981). Az Egyesült Királyságban első alkalommal 2005-ben azonosították peronoszpórával fertőzött rozmaring egyedet, amely egy dél-angliai kertészetből származott (HUMPHREYS-JONES et al. 2008).

A peronoszpóra ellen kontakt hatású (pl. rézszulfát, metirám) és szisztémikus fungicidekkel (pl. fluazinam, kaptán) védekezhetünk (SHIRLEY et al. 2022).

Lisztharmat (*Erysiphe galeopsidis* DC, *Leveillula taurica* Lév.)

A világszerte elterjedt, közel 700 fajt számláló lisztharmatgombák (*Erysiphales*) gazdasági szempontból a legjelentősebb növénykórokozók közé tartoznak (BRAUN et al. 2002).

A lisztharmatgombák a növény felületén élősködő szervezetek. A föld feletti részekben látható lisztes bevonat a micéliumból és a rajta keletkező konídiumok tömegéből áll. A lisztharmattal fertőzött levél elszárad, majd lehullik (TAKSONYI 2012).

A lisztharmat a rozmaringlevél felületén szürkés-fehér, lisztszerű bevonatot alkot, amely eleinte finom, leheletszerű, később sűrűbb nemezszerű szövedéket képeznek. A betegség akkor lép fel, amikor a talaj túlzottan nedves, a levegő páratartalma magas és a rozmaringbokrok árnyékos körülmények között vannak, kevés napfény éri őket. Ilyenkor a gombaspórák könnyedén terjednek és megfertőzik a környező töveket is, súlyosabb esetben a levelek sárgulnak és lehullanak. A lisztharmat világszerte veszélyt jelent a termesztett rozmaringra, ám jelentős járványkitörések csak ritkán fordultak elő (WICHURA et al. 2012).

A védekezés során javasolt az állomány szellőssé tétele (metszés által) a jobb levegőáramlás céljából. A megelőző védekezés egy fontos eleme a telepítéskor megfelelően megválasztott termőhely.

A felsorolt betegségeken kívül a szakirodalom további kórokozókat is említ, ezek közé tartozik az alternáriás-betegség (*Alternaria alternata* (FR.) KEISSEL.), a fuzáriumos hervadás (*Fusarium oxysporum* SCHL.) és a rizoktónia-betegség (*Rhizoctonia* sp.) (DATULES ÉS ACEVEDO-RODRIGUEZ 2014).

2. A ROZMARING KÁRTEVŐI

Gyökérfonálféreg (*Meloidogyne incognita* Chitwood)

A *Meloidogyne* nemzetségbe tartozó fonálféreg a termesztett növények egyik legveszélyesebb kártevője (CASTAGNONE-SERENO et al. 2013, KAMRAN et al. 2014). Kozmopolita fajok, a fás szárú növények, egyszikű és kétszikű lágyszárú növények obligát parazitái. A nemzetség egyik legveszélyesebb faja a *Meloidogyne incognita* (SIKANDAR et al. 2020).

A gyökérfonálféreggel fertőzött növények tünetei eleinte akár tápanyaghiány tüneteire is hasonlíthatnak: a levelek sárgulnak, a növény növekedése lassul, amelyet a növény hervadása és pusztulása követ (PRIYA et al. 2011). A fiatal lárvák a gyökércsúcsok közelében hatolnak be a növénybe, ahol nyálmirigyváladékuk hatására a gyökerekben szövetburjánzást okoznak, amely a gyökér megvastagodását okozza, és ezzel nem csak a tápanyagfelvételt, de a táplálék továbbításának esélyét is jelentősen rontják. A gyökerek közül a földet kimosva kisebb-nagyobb köles vagy borsószem nagyságú megvastagodások találhatók (MA et al. 2013). A gyökérfonálféreg közvetlenül a növényből táplálkozik, amely során hozzájárul a másodlagos kórokozók (patogén baktériumok, gombák és vírusok) által okozott fertőzések kialakulásához (SMANT et al. 2018, PALOMARES-RIUS et al. 2017).

A gyökérfonálféreg rozmaringon történő károsítását Argentínában (GORUSTOVICH et al. 1997) észlelték, ám egyre több szakirodalom számol be a gyökérfonálféreg kártételéről a Lamiaceae családba tartozó fajok esetében (ÖZALP et al. 2020, ÖZDEMİR 2022).

A gyökérfonálféreg elleni védekezés leghatékonyabb módszere a megelőzés. Ha már bekövetkezett a fertőzés, a védekezés során alkalmazhatunk kémiai (pl. metil-bromid, kloropikrin) (DESAEGER et al. 2017, SIKORA ÉS ROBERTS 2018), illetve biológiai (*Acremonium*, *Chaetomium*, *Paecilomyces* és *Trichoderma* nemzetségekhez tartozó gombák) védekezési módot (SHARON et al. 2009). Fonálféreggel szemben rezisztens fajták nemesítése napjainkban is zajlik (SIKANDAR et al. 2020, NORSHIE et al. 2011).

Fekete levéltetű (*Aphis fabae* SCOPOLI, *Aphididae*, *Aphidinae*)

Az *Aphis faba* apró termetű, 1,5-2 mm hosszú, fekete színű, világszerte elterjedt kártevő, amelynek gazdaköre 200 növényfajra tehető (AKCA et al. 2015). Általában négy nemzedéke van egy évben, de szaporodása függ a kezdeti kolonizáció mértékétől, a hőmérséklettől, a napfényes órák számától (WAY és BANKS 1967).

A levéltetű kártétele kétféle: 1) közvetlen kár: levelek szívogatása által, 2) közvetett kár: vírusok átvitele által. A levéltetű a cukorban és aminosavakban gazdag floém nedvével táplálkozik, amely során sérülést okoz a növénynek. Táplálkozása során mézharmatot ürít, amely erős levéltetű fertőzés esetén fényes rétegben rakódik az alattuk levő levelek színére, csökkentve a légzés és a fotoszintézis hatékonyságát (DEDRYVER et al. 2010). A fekete levéltetű több mint 42 vírus átvitelére képes (CHAKER et al. 2021).

A levéltetvek szívogatása gyengíti a rozmaringbokrot, a károsított hajtások gyakran meggörbülnek, a levelek besodródnak, megsárgulnak. Közvetett kártételük a fagyveszély

fokozásából áll, vírusbetegséget terjeszthetnek, továbbá ürülékükkel lehetővé teszik a korompenész megtelepedését.

A levéltetű ellen számos növényvédőszer áll a rendelkezésünkre (DEWAR et al. 2017). A piretroid rovarölő szerek osztálya első helyet foglal el ezek között (JOHNSON et al. 2009). A kártevő elleni biológiai védekezés magába foglalja az entomopatogén gombák, természetes ellenségek (predátorok, parazitoidok) alkalmazását és rezisztens növényfajták előállítását (CHAKER et al. 2021).

Ligur kabóca (*Eupteryx decemnotata* REY, *Cicadomorpha*, *Cicadellidae*)

A ligur kabóca a Földközi-tenger térségéből származik, az 1980-as évek közepéig elterjedési területe az őshonos területre korlátozódott. Az 1990-es évek közepétől egyre több európai országból számoltak be elterjedéséről. Megjelent Svájcban, Ausztriában, Németországban, Lengyelországban és az Egyesült Királyságban (NICKEL és HOLZINGER 2006, LUBIARZ és MUSIK 2015).

A ligur kabóca kártétele során átszúrja a növényi sejteket és eltávolítja azok tartalmát, így levegővel töltött űr keletkezik, amely jellegzetes foltokat eredményez. A levelek kezdetben sárgulnak, majd elszáradnak és lehullanak. Kártételéből adódóan csökkentheti a növényállomány minőségét és hozamát (LIKINS 2020).

A ligur kabóca oligofág faj, tápnövényei elsősorban a Lamiaceae családba tartozó növényfajok. Elsődlegesen a rozmaringon, az orvosi zsályán (*Salvia officinalis*), a citromfűvön (*Melissa officinalis*), a bazsalikommon (*Ocimum basilicum*), a kakukkfűvön (*Thymus vulgaris*), a borsmentán (*Mentha × piperita*), és az illatos macskamentán (*Nepeta cataria*) károsít (NICKEL és HOLZINGER 2006).

A kártevő rozmaringon történő megjelenéséről és jelentős kártételéről számoltak be Olszországból (GUGLIELMINO 1993, MACZEY és WILSON 2004), Görögországból (DROSOPOULOS et al. 1989), Svájcban (MITTAZ et al. 2001) és Lengyelországból (LUBIARZ és MUSIK 2015). Magyarországon 2021-ben jelent meg a kártevő (TÓTH és RONKAY 2023).

A ligur kabóca elleni védekezés során a sérült levelek eltávolítása a fertőzés korai szakaszában átmenetileg megoldást jelenthet (LIKINS 2020).

Rozmaring levélbogár (*Chrysolina americana* L., *Coleoptera: Chrysomelida*)

Annak ellenére, hogy a rozmaring levélbogár tudományos neve amerikai származására utal, a Mediterrán-térségben őshonos (KIPPENBERG 2010). Főként a Mediterrán-térség szigeteit részesíti előnyben: megtalálható Korzikán, Krétán, Máltán és az Égei-tenger északi szigetein (PASQUAL et al. 2017). 1936-tól a faj kiterjesztette elterjedési területét, invazív vá vált Európa számos országában (pl. Belgium, Egyesült Királyság, Németország, Lettország), illetve Izraelben (BIENKOWSKI és ORLOVA-BIENKOWSKAJA 2018, FRIEDMAN 2016). A rozmaring levélbogár megjelenése Lengyelországban, Romániában, Németországban és Svájcban megkérdőjelezhető a faj mediterrán eredete miatt (PASQUAL et al. 2017, BOROWIEC et al. 2011, MAICAN 2005).

A rozmaring levélbogár lárvái és imágói a Lamiaceae családba tartozó növények – pl. rozmaring, levendula, zsálya – leveleivel táplálkoznak. A leveleket és a hajtásvégeket károsítják: a leveleket teljesen lerágják, a hajtásvégek megállnak a fejlődésükben

(FRIEDMAN 2016). A gazdanövények közül több faj közkedvelt gyógy- és fűszernövény, amelyeknek nemzetközi kereskedeleme felgyorsítja a rozmaring levélbogár terjedését (BIENKOWSKI és ORLOVA-BIENKOWSKAJA 2018). A rozmaring levélbogár röpképtelen, így a kereskedelem jelenti a kártevő elsődleges terjedési formáját (MACLEOD 2002).

A rozmaring levélbogár ellen védekezés első állomása a kártevő mechanikai eltávolítása a növényekről. Vegyszeres védekezés alkalmával eredményesen lehet védekezni piretroidokkal, természetes zsírsavakkal és felületaktív anyagokkal. Jelenleg nincs olyan ismert ellensége, amely biztonságosan alkalmazható lenne a biológiai védekezés során (GRANT 2023).

A felsorolt kártevőkön kívül a rozmaringot károsíthatják a takácsatkák (*Tetranychus* sp.) és a tripszek (*Thysanoptera*) (DATULES és ACEVEDO-RODRIGUEZ 2014).

A rozmaring illóolajának inszekticidként való alkalmazása nem újkeletű, hatása függ az anyanövény származási helyétől és fenológiai állapotától (JAHANIANA et al. 2022).

IX. A ROZMARING TERMESZTÉSE ÉS FELDOLGOZÁSA

A rozmaring termesztése

A rozmaring környezeti igénye, illetve termesztési, ökológiai sajátosságai miatt Magyarországon alapvetően kisebb léptékben termesztendő növényként ismert. Mivel évelő örökzöld cserje, így vetésforgón kívül, több évre kerül adott helyre. Ültetvény telepítésénél figyelembe kell venni, hogy több évig, gazdasági szempontokat is figyelembe véve 4-5 évig (HELTMANNÉ TULOK 2013) van termesztésben. A terület kiválasztását és az egyéb előkészítő munkákat is ennek megfelelően kell elvégezni. Telepítés előtt őszi mélyszántást/forgatást igényel, és a tavaszi talajlazítással a tápanyag kijuttatását, illetve a telepítéshez szükséges talaj előkészítését végezzük el. A májusi kiültetésig a területet gyommentesen kell tartani. A telepítés előtt ősszel a szerves trágyán kívül – a talaj tápanyagtartalmától függően – 80 kg/ha kálium, 20-25 kg/ha foszfor, majd tavasszal 20-30 kg/ha nitrogén kijuttatása elegendő. Túlzott nitrogénadagolás hatására a növény fagyérzékenysége nő (HELTMANNÉ TULOK 2013). Mivel az ültetvény várhatóan több évig egy helyen marad, a szervestrágyázás ajánlott. Előveteményre nem igényes, a terület kiválasztásánál azonban fontos szempont, hogy az évelő gyomoktól fertőzöttet kerüljük.

A rozmaring magvetéssel, dugványozással és bujtással, vagyis generatív és vegetatív úton egyaránt szaporítható (HEEGER 1956, CSEDŐ 1980, JESZENSZKY 1983, HELTMANNÉ TULOK 2000). Legeredményesebb a félfás dugványok előállítás. A dugványokat tavasszal a vegetáció megindulásakor, március végén, április elején ajánlatos levágni, de a tenyészidő folyamán későbbi időszakban is elvégezhető ez a munka egészen június közepéig. A dugvány készítésekor 4 ízközű, legalább 5 mm átmérőjű, nodusz alatt 1-2 mm-rel vágott hajtások a legalkalmasabbak a gyökereztetésre. A megfelelő gyökérképződés elérése érdekében ajánlatos hormonhatású serkentőanyag használata. Az alsó két ízközről a leveleket el kell távolítani, ez a rész a gyökereztető talajba kerül. A legfelső rügy mintegy 1 cm-re legyen a dugvány felső végétől.

Az így előkészített növényi részeket 10 cm-es sor- és 5 cm-es tőtávolságra helyezzük el a jól előkészített szabadágy talajába, 3-5 cm mélyen. Fontos a megfelelő vízellátás, illetve a gyommentesség biztosítása. Ennek elősegítésére fekete fóliás takarás is alkalmazható. Mivel a dugványok fagyérzékenyek, télen takarásukra is szükség lehet. A szaporító ágyások kialakításánál fontos szempont lehet a megfelelő talaj használata is. A gyökeresedés mielőbbi elindulásához laza szerkezetű, gyors melegedést biztosító, és a nedvességet megtartani képes talajra van szükség. Mindezen feltételek biztosítására, amennyiben lehetőség van alkalmas közeg kialakítására, használható például folyami homok, humuszos föld és duzzasztott perlit keverékével is biztosítható. A szabadágyba lerakott dugványok árnyékos helyen vagy árnyékoló alatt viszonylag könnyen meggyökeresednek. A gyökereztetés ideje alatt és azt követően is rendszeres öntözésre és gyommentesen tartásra van igény, az árnyékoló alatti légtér optimális páratartalma párafüggöny kialakításával érhető el. Erre a célra megfelel a szaporítóágy fölé húzott duplafóliás alagút is. Kerülni kell a termesztési utasításokban gyakran előforduló és javasolt növénytakarást pl. faforgáccsal vagy szalmával, amely az örökzöldek télen is

alapvető igényétől, a fénytől fosztja meg a rozmaringot, így a fagykár helyett a fülledés okozná a pusztulást. A már meggyökeresedett dugványokat 1-2 alkalommal ajánlatos visszavágni.

A kész dugványokat, a dugványkészítést követő évben, a fagyosszentek utáni időszakban 1-1,5 m x 0,4-0,5 m sor- és tőtávolságra érdemes telepíteni. Ezek a paraméterek természetesen függnék attól, hogy a rendelkezésre álló sorköz-művelő és betakarító gépeknek milyen munkaszélessége van. Telepítéskor – amennyiben ez lehetséges a kedvezőbb fénykihasználás érdekében – a sorok irányát keletről nyugat felé válasszuk, lejtős területen pedig lejtőre merőlegesen a rétegvonalak mentén haladva jelöljük a sorokat.

Az így kialakított ültetvény elengedhetetlen évközi ápolási munkája a többszöri, 2-3 alkalommal megismételt sorközművelés. Mivel a rozmaring esetében engedélyezett növényvédőszer kínálat meglehetősen szűk és akár évről-évre változik az engedélyezési eljárások miatt, így a sorok tisztántartását kézi, illetve mechanikai gyomtalanítással célszerű elsősorban megoldani. Nagyobb foltokban megjelenő gyomok esetében érdemes herbicidek kijuttatásában gondolkodni. Magról kelő és élőegyszikű gyomok esetében jelenleg vannak engedélyezett hatóanyagok (S-metolaklór, propakvizafop) (NÉBIH 2024). Kisebb volumenű természetben megoldás lehet itt is a sorközök fekete fóliás takarása, a termesztési költségek mérlegelése mellett.

Jelentősebb kártevői, kórokozói nincsenek. Alkalomszerűen több polifág kártevő és kórokozó is megjelenhet, elsősorban ha az állomány kedvezőtlen körülmények között fejlődik (Ld. VIII. fejezet), illetve főleg a palánta és a dugvány nevelés időszakában fellépő gombabetegségekre kell odafigyelni. Számos biológiai növényvédelemben alkalmazható szer áll rendelkezésre. Réz- és kén tartalmú készítményeken túl *Bacillus*, *Trichoderma* és *Streptomyces* fajok tartalmazó biofungicidek is alkalmazhatók a készítmények engedélyeiben szereplő kijuttatási technológiával.

A telepítés évében, augusztus első felében a kifejlett hajtások felső harmadának levágásából származó kisebb terméseredmény a termesztés költségeit a termőre fordulásig mérsékelheti (kb. 1,0-1,5 t/ha zöld hozam). A második évtől kezdve 1-4 t/ha zöldhozammal – 1,5-2 t/ha szárított (morzsolt) levél-, illetve 10-15 kg/ha illóolajhozammal – számolhatunk. Beszáradási arány: 3-4:1 (HORNOK 1990). A rozmaring ültetvény létesítésének költségei a telepítést követő harmadik évtől kezdenek megtérülni évi kétszeri vágással. Ez esetben a második vágás időpontja nyár végére esik, így a késői vágás hatására fennáll a kifagyás veszélye. Minden esetben a fás részek felett kell vágni. A levágott növényt szellős, árnyékos helyen szárítják, majd morzsolják, vagy illóolaj-kinyerés céljából vágás után azonnal lepárolják. A rozmaring feldolgozását illóolajelőállítás esetén a frissen vágott növény vízgőzlepárlásával oldják meg. Szárított drog előállításakor a természetes vagy műszárlást követően a leveleket gépi úton lemorzsolják a szárrészekről. Ez az anyag megfelelő kiegészítő munkálatok (portalánítás, aprítás stb.) elvégzése után fűszerezésre vagy kivonatok készítésére alkalmas.

A díszkerti, gyógyászati, fűszer- és illóolaj előállítás vagy egyéb célokhoz szükséges rozmaringanyag előállítása termesztési igényt és módszereket illetően azonosnak tekinthető, azonban néhány részletében helyi lehetőségektől függően változhat. A termesztés eredményességét alapvetően befolyásolhatja a növénybetegségek és kártevők elleni védekezés sikere; több szakirodalmi közlés szerint a rozmaringnak nincs betegsége, de ezek a megállapítások inkább a hazai rozmaring kultúrák jelenlegi hiányából eredhetnek, ugyanis nagyobb területű, összefüggő ültetvények létrejöttével együtt a monokultúrákra jellemző növényegészségügyi problémák is megjelennek.

A rozmaring feldolgozása

A jelentősebb rozmaringtermesztő és -feldolgozó országok tapasztalatait fontos figyelembe venni (GILDEMEISTER és HOFFMANN 1961, GUENTHER 1961, CRAKER és SIMON 1986). A ma legjelentősebb rozmaringtermesztő és -feldolgozó ország Spanyolország, amelyet Dalmácia követ. Korábban fordított volt ez a sorrend, ezeket követte Franciaország, amely eredetileg a spanyol polgárháború idejéig (1936) vezető helyen állt, és Olaszország, továbbá illóolaj előállítás terén Észak-Afrika, elsősorban Tunézia és Marokkó, végezetül Anglia, Görögország és Oroszország következtek. Az I. világháborút megelőzően még az Osztrák-Magyar Monarchia tulajdonában álló Dalmácia állt rozmaringillóolaj-előállítás terén vezető helyen, de a nagy háborús emberveszteségek okán előállt munkaerőhiány miatt elveszítette első helyét. Ezt követően vette át Spanyolország az elsőbbséget, fokozatosan növelve illóolajlepárló kapacitását, amelyet a polgárháború idejéig meg is tartott. A háború utáni átmeneti rozmaringhiányt kihasználva fejlődött fel Tunézia és Marokkó rozmaring illóolaj-előállítása, és mára már újra Spanyolországé az első hely, Dalmácia, Tunézia és Marokkó előtt.

Spanyolországban a rozmaringot az ország középső és déli részén gyűjtik, illetve termesztik és dolgozzák fel elsősorban Murcia és Albacate hegyes sziklás vidékein Granada, Aragónia, Jaén, Kasztília, Castellon de la Plana, Andalúzia és Mallorca szigetén. A legfontosabb illóolaj előállító üzemek azonban Murcia tartományban ismertek Lorca, Murcia, Cieza, Caravaca, Calasparra és Bullas központokkal, Albacate tartományban Tazona, Socovos, Hellin és közülük is a vezető feldolgozó üzem a Campo de Lorca-i, amely hely egyben néhány nagyobb farm központi üzeme is. Korábban az illóolaj előállítását szinte kivétel nélkül a termőhelyeken, meglehetősen kezdetleges módon összeállított üstökben végezték, a lepárló berendezések telepítési helyét hűtővíz nyelésére alkalmas források, patakok melletti helyeken jelölték ki. Egy lepárló létesítmény nagyjából 100 családot szolgál ki. A hegyvidéken az ún. Tomillares-en (tomillo=kakukkfű) kiterjedt rozmaringmezők is vannak, gyakran más Lamiaceae családba tartozó növények társaságában (pl. *Lavandula spica*, *Salvia lavandulaefolia*), amelyekből szintén illóolajat készítenek az ott lakók. A rozmaring betakarítását úgy végzik, hogy a földfelszín közelében motoros fűrésszel levágják a tövet, és így több (4-5) év eltelte után térnek csak vissza az újra sarjadt területre, hogy elvégezzék az újabb betakarítást. A rozmaring lepárlása kb. 3 órát vesz igénybe üstönként, és az illóolaj kihozatal 0,6-0,75% között van. A betakarítás optimális időszakának a tavaszt és a nyarat tekintik. A direkt fűtésű üstöket a visszamaradó, napon szárított, lepárolt anyaggal fűtik. A keletkezett illóolajat túlnyomórészt Seville szállításra, ahol a szükséges rektifikációt és az exportra felkészítő csomagolást végzik.

A hagyományos illóolaj előállítás módszere mellett Spanyolországban is elterjedt a korszerű vízgőzdesztillációs módszer. A duplafalú üstökbe 2-3 atmoszfera gőzt vezetnek be az üstbe helyezett felaprított növényen keresztül, amely a hűtő cső kigyóján keresztül haladva kondenzál; a könnyebb fajsúlyú illóolaj a florentini edényben a kondenzvíz tetején kiválik, innen a víztől elvált illóolajat elvezethetik. Ezzel a berendezéssel a hagyományos eljáráshoz képest mintegy 40%-kal eredményesebb az illóolaj előállítás. Az ország illóolajtermelése 30-35 t/év. A lepárláshoz a fás részek kivételével a teljes növényt felhasználják, és a lepárlást az elvirágzás utáni időszakban, júniustól szeptemberig végzik.

A rozmaring, a romero, Spanyolország egyik legnépszerűbb fűszernövénye, önállóan vagy főleg mártásokba és levesekbe, fűszer kompozíciókba téve, rizses ételekben

is szívesen használt fűszer, sőt a hagyományosan népszerű spanyol paella egyik fontos alapfűszere.

Dalmáciában (Horvátország) a meszes Karszt-hegység domboldalain különösen Hvar szigetén tömegesen fordul elő a rozmaring. A dalmát olaj kinyerés központjai is Hvar város közelében, Borussy és Grablyé falvakban vannak, továbbá karsztos szigeteken (Vis, Šolta, Drveik, Brač), a kotori öbölben, Dubrovniknál, és délebbre Bar környékén. A spontán előfordulási helyekről csak igen kis mennyiségeket gyűjtenek. A virágzás ideje többnyire február és április közé esik, de már novemberben is virágoznak a rozmaringtövek. Általában az elvirágzás után május végétől július elejéig végzik a betakarítást úgy, hogy a leveles hajtásokat a talaj felett 10 cm magasságban levágják, megszáritják árnyékban vagy akár napon, és ezután a leveleket ledörzsölik a hajtásokról. Az így nyert leveleket többnyire illóolaj előállítására használják fel. A visszamaradt fás hajtásokat a desztillációs berendezések fűtésére hasznosítják.

Az illóolaj lepárlás régebbi módszer szerint pálinkafőző üstökben történt, amelyeknél a lepárlás direkt fűtés útján valósult meg. A II. világháborút követően a rozmaringillóolaj lepárlása állami kézbe került. Hvar és Brač szigeteken a legmodernebb lepárlóüzemek létesültek, és innen kezdve a rozmaring illóolaj mennyisége és minősége is előnyösen megváltozott. Csak Vis szigetén alkalmazták a vadontermő rozmaringföldéken a négyévente visszatérő betakarítás módszerét és a hagyományos direkt fűtéses lepárlást.

Az illóolaj kihozatal nyers levélre vonatkoztatva 1,27-1,67%, a szárított levélből 1,44-2,57% illóolajat nyertek. A jobb illóolajkihozatal szempontjai szerint is fontos a szárítási művelet beiktatása a lepárlás megkezdése előtt. Az így nyert illóolaj organoleptikusan és egyéb minőségi szempontok szerint is eltér a nyers, hajtásokat is tartalmazó zöldanyagból nyert illóolajhoz képest. A kizárólag levelekből nyert illóolaj illata finomabb a leveles hajtásokból kinyerthez képest; az előző több borneolt tartalmaz, az utóbbi pinén komponensben gazdagabb.

A dalmáciai vendéglátásban gyakori halkülönlegességek nélkülözhetetlen fűszernövénye a rozmaring, amelyet a helyiek a legegészségesebb fűszernek tartanak.

Franciaországban a meszes talajú Roussillon, Provence és Languedoc Gard környékén él tömegesen a rozmaring, továbbá a délkeleti Pireneusokban, a Basses-Alpokban, le Gard, la Drôme, le Var, a Tengerparti Alpokban (Alpes-Maritimes) le Vaucluse, Mont Ventoux, Montagne de Lure, le Luberon, Dauphiné és Cevennen körzetében. A virágzás kezdetén június elejétől az elnyílás idejéig, azaz szeptemberig a növények illóolaj lepárlására alkalmasak. Az elfásodott hajtások kivételével a növény minden részét lepárolják. A legjobb minőségű illóolajat a levelekből nyerik. Ahol megfelelő minőségű az infrastruktúra, ott a környéken termő anyagot összegyűjtik és nagyobb lepárló üzemekben dolgozzák fel. A hegyvidékeken még működtetnek kisebb régi típusú desztilláló berendezéseket, amelyeknél a vízdesztillációs megoldás mellett a vízgőzdesztillációt is alkalmazzák. Az előzőnél a lepárlási idő 3 órát, az utóbbinál másfél órát vesz igénybe. A lepárolt anyagot napon szárítást követően tüzelőanyagként hasznosítják. Az üzemi lepárlás során 0,38-0,5% a zöldanyagból, 1,4% a virágokból, a szárított levélből pedig 2% az illóolajhozam.

A franciaországi rozmaringtermés túlnyomó részét az élelmiszeripar hasznosítja fűszerként és tartósító készítmények előállítására, valamint kozmetikai ipari feldolgozása is jelentős. A Provence-i régióból származó Herbes de Provence sok mediterrán konyha fűszereként is megtalálható.

Tunéziában két rozmaringfajt különítenek el. Ezeken kívül fehérvirágú típusok (flexosus és laxiflorus) sem ritkák ezen a vidéken. Illóolajat kizárólag a *Salvia rosmarinus* faj populációiból állítanak elő, hasonlóképpen, mint Spanyolországban vagy Dalmáciában: egész évben folyik a betakarítás, de főleg május és június hónapokban. Júliusban jelentősen csökkennek a rozmaringfeldolgozási munkálatok, mivel a helyi munkaerő más mezőgazdasági kultúrák betakarításával van elfoglalva. A rozmaring Tunézia partmenti régiójában vadon terem mintegy 200 ha területen, de több ültetvény is van. Évente 70 tonna illóolajat állítanak elő. A kisebb lepárló berendezések direkt fűtésűek, és a velük készített illóolaj kevésbé jó minőségű. A nagyobb lepárló üzemek az összes üzem 20%-át teszik ki. Az illóolaj kihozatal a betakarítás idejétől függően változik, a legmagasabb a március-április hónapokban betakarítottaké, az átlagos kihozatal azonban 0,3-0,5% között van. Kezdetben a rozmaring feldolgozását a francia telepesek szervezték meg, csak a kézimunka végzése maradt a helyi araboknak, később azonban a helyiek vették át ezt a tevékenységet is. A tunéziai illóolaj finomabb illatú, mint a spanyol eredetű, kevésbé kámforos. A tunéziai rozmaringolaj illata a francia olajhoz hasonló.

Marokkóban, különösen az ország keleti felében, a Muluya folyó bal partján, Midelt és Debdu környékén, Rabat, Tafolart, Elateuf kiterjedt területein él a rozmaring. Évente mintegy 30 tonna illóolajat állítanak elő. A *S. rosmarinus* három kemotípusát lehet megkülönböztetni: az α -pinén-kemotípust (α -pinén, az olaj 37-40%-a), a kámforos-kemotípust (kámfor, az olaj 41-53%-a) és az 1,8-cineol-kemotípust (1,8-cineol, az olaj 58-63%-a). Az illóolaj lepárlásával egész évben foglalkoznak és nagy mennyiségben állítják elő. Teljes virágzás idején betakarított anyagból 1,6-1,9% illóolajkihozatalt érnek el. A lepárláshoz a teljes fölfeletti részt használják, amelynek lepárlási ideje hagyományos, direkt fűtésű üstben 3,5-5 óráig tart, és az illóolajkihozatal 0,3-0,4% között van. Ez a spanyol vagy a dalmát kihozatalhoz hasonlítva alacsony. Úgy tartják, hogy a marokkói rozmaring illóolajipar Spanyolország legjelentősebb konkurensévé lép elő kiterjedt növényállományának és az olcsóbb munkaerő meglétének köszönhetően.

Oroszországban a két fő termőtájon, a Krímben és az Észak-Kaukázusi régióban termesztett rozmaringból vidékenként eltérő minőségű illóolajat nyernek.

Olaszországban a Földközi-tenger nyugati partvidékén Piombinótól Rómáig, a kelet-adriai partvidéken Campobasso tartományban, Foggia és Bari környékén, továbbá Szicíliában és Szardínián sok helyen él rozmaring. A nyugati partvidéken előállított illóolaj a dél-franciaországi minőségre, míg a keleti partvidékeken párolt illóolaj inkább a dalmát eredetű olajok minőségére emlékeztet, és ez utóbbi illata intenzívebben kámforos. A rozmaring az olasz konyha szívesen használt fűszernövénye. Különösen fokhagymával kombinálva sült és főtt ételek, sok helyi specialitás készítéséhez nélkülözhetetlen.

X. A ROZMARING NEMESÍTÉSE, FAJTÁI

A rozmaring feltűnően nagy alak- és formagazdagságával kitüntetett helyen áll a Lamiaceae család tagjai között. A nagy elterjedési terület miatt számos változatával lehet találkozni. A növények habitusát illetően alapvetően két csoport különíthető el: 1. felfelé nőző hajtású, és 2. kúszó (prostrata) hajtású fajták. Ezeken belül is a virágzatok színében és a hajtáshozamban, a növények termetében, a növekedési erélyében, a levelek és hajtások színezettségében, hidegtűrőképességben, illat- és ízanyagaik tekintetében számos eltérést mutatnak, amelyek egyenként vagy akár többedmagukkal fajtabélyegekké válhatnak a nemesítő kezében (6. táblázat). A dísznövény kertészetek és faiskolák fajta katalógusai szerint számos fajta ismert. Esetenként több azonos nemesített anyag különböző nevek alatt szerepel, így a valódi fajták száma valószínűleg kisebb. A fajtaismertetőkből egyértelműen kiderül, hogy a nemesített növényanyag elsődlegesen díszkerti változatokként, ritkább esetekben gyógynövényként és fűszerkénti felhasználásra, speciális esetként illóolaj előállítás céljára került kereskedelmi forgalomba.

BEGUM et al. (2013) áttekintő munkája több megjelenési típust, illetve speciális tulajdonságú csoportokat különített el. Ezek önálló fajták vagy fajtacsoportok, típusok, úgy, mint felálló hajtásrendszerű típusok, kúszó hajtásrendszerű rozmaringok, illetve a fenyőhöz hasonló megjelenésű és illatú rozmaring. Télművelési képesség szempontjából kiemelkedő, télálló csoportjába tartoznak továbbá az 'Arp' illetve a 'Madalene Hill' fajták. Ez utóbbi akár -15°C -ot is tűr. Virágszín szempontjából különleges a fehér virágokkal rendelkezők csoportja, illetve a rózsaszín virágszínű változatok. Sajátos lombzat színű a 'Golden Rain', amely nyár folyamán zöldül és télen aransárgává színeződik. A törpe növekedésű, keskenylevelű típusok közé tartozik a 'Blue Boy', amely kiemelkedik egyedi megjelenésével, apró leveleivel és virágaival, világoskék virágszínével (6. táblázat).

Hazai viszonylatban a kertészeti árudákban, kertészetekben általában a hagyományos, kerti, a csüngő (kúszó), illetve a kiemelkedőbb télállóságú változatokat lehet megtalálni. Magyarországon gyógynövényként való alkalmazásra nemesített, ismert fajta volt a 'Harmat', amelyet a MATE Gyógy-és Aromanövények Tanszék jogelődje (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Gyógynövénytermesztési Tanszék) jelentett be (nemesítői: Heltmanné Tulok Mária, Domokos János). A fajtafenntartást a MATE Budai Campus Kísérleti Üzemének Gyógynövénykutatási Telepén végzik, azonban a fajtajegyzékről lekerült és nincs már forgalomban (NÉBIH 2022).

6. táblázat. Morfológiai tulajdonságok alapján elkülöníthető jelentősebb rozmaringfajták és tulajdonságaik (BEGUM et al. 2013, [HTTPS://HORT.EXTENSION.WISC.EDU/ARTICLES/ROSEMARY-ROSEMARINUS-OFFICINALIS/](https://hort.extension.wisc.edu/articles/rosemary-rosemarinus-officinalis/) ALAPJÁN)

FAJTÁK ÉS FŐBB CSOPORTJAİK	FAJTA TULAJDONSÁGOK
1. Felfelé törekvő hajtásúak, zöld lombozatúak, kék virágúak	
'Benenden Blue'	tömött bokor, élénk kék virágok
'Collingwood Ingram', 'Ingramii'	sötétzöld, rövid, húsos levelek; sötétkék virágok
'Gorizia'	mereven felálló, széles, laza bokor, nagy, széles hosszú levelekkel, halványkék virágú
'Miss Jessup's Upright'	megnyúlt, karcsú felfelé törő hajtások, halványkék virág, dús virágzású, nagy díszítő értékű
'Mrs.Reed Darkblue'	világoszöld szár, sötétzöld dekoratív formájú
'Tuscan Blue'	mélykék-lila virágok, hajtása vöröses; sövénynek való, aromás illatú
2. Felfelé törekvő hajtásúak, zöld lombozatúak- keskenylevelű/ törpenövésű/ rövid tömött, hajtást nevelők	
'Blue Boy'	alacsony növésű, konténerbe vagy cserépbe, konyhaablakba fűszernek
'Blue Lady'	tűszerű, keskeny levélzet, csavarodott hajtásrendszer, bonsai készítésre alkalmas
'Blue Spires'	erősen megnyúlt, ciprus formájú bokor, élénk kék virág, jó díszítő értékű
'Pine Scented'	miniatűr karácsonyfára emlékeztető megjelenés, fenyő illatú
3. Felfelé törekvő hajtásúak, zöld lombozatúak, kék virágúak- kiemelkedő télállóságúak	
'Arp', 'Super Arp'	világoskék virágú, szürkészöld lombszín
'Blue Winter'	télálló, kékvirágú, sötétzöld levelekkel
'Hill Hardy'	keskenylevelű, hidegtűrő
'Madalene Hill'	halványkék virágú, aromás illatú, -15°C-ig télálló
'Rex'	robosztus növekedésű, erőteljesen bokrosodó, bőséges betakarítás lehetséges, világoskék virágok, -12°C-ig fagyűrő
4. Felfelé törekvő hajtásúak, zöld lombozatúak, fehér virágúak	
Albiflorus / Albus (<i>R. officinalis</i> f. <i>albiflorus</i>), 'Lady in White', 'White-flowered'	fehérvirágú, aromás illatú

6. táblázat (folytatás)

FAJTÁK ÉS FŐBB CSOPORTJAİK	FAJTA TULAJDONSÁGOK
5. Felfelé törekvő hajtásúak, zöld lomboszatúak, rózsaszín virágúak	
'Mallorca Pink'	rózsaszín virágú, erőteljes fejlődésű
'Portugiese Pink'	finom rózsaszín virágszínű
Roseus / Rosea / Rosacea	jól bokrosodó, rózsaszín virágú
6. Felfelé törekvő hajtásúak, színesedő lomboszatúak, kék virágúak	
'Golden Rain', 'Joyce de Baggio'	világos sárga-aransárgába hajló téli lomboszinű, amely nyáron bezöldül, kék virágú
7. Kúszó hajtásrendszerűek, kék virágúak	
'Creeping'	hosszú, csavarodó, visszahajló ágakkal, mélykék virágok, csaknem folyamatosan virágzik
'Huntington Carpet'	sűrű, rövid hajtású, kevésbé fásodó, talajtakaróként alkalmas
'Irene' / 'Renzels' /	csüngő hajtásrendszerű, augusztusban nyíló, fenyő ízű és illatú, kőfalak borítására alkalmazható
'Kenneth's prostrate'	kék virágú, gyors hajtásnövekedésű
'Prostratus'	vékony ágú, csüngő- kúszó hajtásrendszerű világoskék virágú, cserépben vagy dézsában nevelhető
'Santa Barbara', 'Lockwood de Forest' / 'Lockwoodii', 'Foresteri'	ívesen hajlott, fásodó hajtásrendszerű; világoskék virágú
8. Magas beltartalmi értékű (illóolajtartalom)	
Ooty-1	2,5 t/ha drog- és 80-100 kg/ha illóolajhozamú

A nemesítési célkitűzések között ezidáig elhanyagolt területnek számított a rozmaring növény beltartalmi értékeinek javítására irányuló munka. A világszerte elterjedt rozmaringtermesztés elsődleges céljaként mára nem a gazdag díszkerti változatok előállítása került előtérbe, hanem a növény és a belőle készíthető kozmetikai, élelmiszeripari és gyógyászati területeken használatos anyagok kinyerésére irányul a figyelem. E törekvéseknek megfelelően ma már a rozmaring biológiai aktív anyagainak dúsítása a nemesítés elsődleges célja; a spektrum a felhasználási területek igényei szerint változhat.

A nemesítési munka során a hatóanyagtartalom mellett folyamatos törekvés a termesztési feltételeknek leginkább megfelelő növényanyag előállítása, elsősorban a hozamok és az egységnyi területre jutó jövedelmek értékelemzésével. A növényállomány fagyűrőképességét növelni lehet a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazásával; ide tartozik a betakarítási időpontok helyes megválasztása (az utolsó betakarítás ideje legkésőbb augusztus közepe), a tápanyagutánpótlás, főleg a nitrogén jelentős csökkentése. A kálium trágyák fokozott adagolásával is növelhető a fagyűrő képesség, és ennek különösen a mézben gazdag, a rozmaring számára előnyös talajok esetében van jelentősége, ahol a növény számára hozzáférhető kálium kevés.

A nemesítés szempontjai:

Illóolaj tartalom és összetétel: a rozmaring gyógyászati és fűszernövényként történő használata esetében egyik fő hatóanyagcsoportnak az illóolaját tekintik. Az illóolaj mennyiségét és összetételét számos külső – elsősorban környezeti – tényező és a genotípus együttesen befolyásolhatja. A Földközi-tenger medencéjében őshonos vagy megtelepedő rozmaring populációk illóolaj összetételüket tekintve három, földrajzilag jól elkülöníthető típussal írhatók le: 1. kámfor-borneol típus (Spanyolország), 2. 1,8-cineol típus (Tunézia), 3. verbenon-típus (Franciaország). TISSERAND és YOUNG (2014) még további kemotípusokat is ismertetett (Ld. XI. fejezet).

Lamiaceae cserzőanyagok, diterpén keserűanyagok, triterpénsavak: az élelmiszeripar jelenleg is legkiválóbb antioxidáns anyagai, a gyógyászatban, illetve a kozmetológiában gyulladásgátló és elasztáz gátló hatásuk révén szerepük lehet a fiatalos külső megtartásában. Az illóolajtartalomhoz hasonlóan ezek a biológiaiilag aktív anyagok is nagyrészt a környezeti adottságoknak megfelelően változnak, de a rozmaring növény fajtatulajdonságainak megfelelően mennyiségi és minőségi vonatkozásokban is eltéréseket mutathatnak.

A nemesítési munkálatok egyszerűbbnek mutatkoznak a díszkerti fajtaelőállítás során. A morfológiailag jelentős variabilitással rendelkező rozmaring vegetatív úton történő szaporítása számos értékes tulajdonság átörökítését lehetővé teszi, és ennek köszönhető a viszonylag gazdag fajtaválaszték a dísznövénytermesztés területén. Számos országban, pl. Franciaországban, Olaszországban, Spanyolországban és az Amerikai Egyesült Államokban az őshonos változatok esetében vizsgálatok indultak annak felderítésére, hogy milyen beltartalmi anyagokat tartalmaznak, valamint ezek gyógyászati szempontból mennyire hatékonyak (SATYAL et al. 2017, LI et al. 2017, SHARMA et al. 2020b). Gyógyászati célra használható növényanyag termesztésbe vonásának fontos első lépése a különböző területeken előforduló őshonos kemotípusok feltérképezése. Ezek szelekciója lehet az alapja a speciális gyógyászati szempontból értékes tulajdonságokkal rendelkező fajta előállításának.

XI. A ROZMARING KÉMIAI ÖSSZETÉTELE, HATÓANYAGAI

A rozmaring hatóanyagai igen változatosak, a gyógyászatban és fűszerként is használt levél, valamint az illóolaj komponensei számos vegyület típust képviselnek. Főként a fenoloid- és illóolaj-összetételt vizsgálták, hiszen többnyire ezek minőségét és mennyiségét hozzák összefüggésbe a rozmaring biológiai aktivitásával. Példaként említhető az V. fejezetben már ismertetett, eltérő fényviszonyok között végzett csíráztatási kísérlet (2. táblázat), amely során a fejlődő sziklevelek illóolaj-komponensei esetében mennyiségi és minőségi eltérést mutattak ki. A sötétben csíráztatott példányok esetében a fő hatásért felelős komponensek jóval alacsonyabb koncentrációban voltak jelen. Továbbá, a levelek kora is meghatározó lehet az illóolaj-összetétel szempontjából: a sziklevelekhez képest terápiás szempontból előnyösebb a fiatal és a kifejtett levelek illóolaja; illetve a fiatal levelek szeszkviterpén tartalma szignifikánsan több volt az idős levelekéhez képest (4. táblázat) (BÖSZÖRMÉNYI et al. 2020). Ahogyan az előző (VII., IX., X.) fejezetekben már utaltunk rá, az illóolaj hozamot és összetételt befolyásolhatja, hogy melyik termesztett fajta/változat leveléből nyerik ki. A környezeti tényezők közül a fényen kívül fontos még a hőmérséklet, és hogy az év melyik időszakában nyerik ki az illóolajat.

A rozmaringban azonosított polifenolos vegyületeket a 7. táblázat foglalja össze, a fontosabb komponensek szerkezeti képletét a 27-28. ábrák szemléltetik.

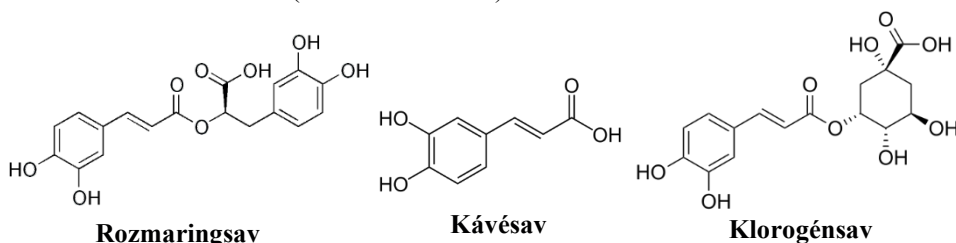
7. táblázat Rozmaringlevél acetonos kivonatában azonosított (poli)fenolos vegyületek (MENA et al. 2016 nyomán)

CSOPORT	(POLI)FENOLOS VEGYÜLETEK	RETENCIÓS IDŐ (MIN)	KONCENTRÁCIÓ (MG/ML)
Flavon	apigenin	13.02	0.55 ± 0.04
	apigenin-7- <i>O</i> -glükózid	9.82	0.02 ± 0.00
	apigenin-7- <i>O</i> -rutinozid	12.58	0.00 ± 0.00
	cirzimaritin	14.98	
	dihidroxi-dimetoxiflavon	10.71	0.02 ± 0.00
	dihidroxi-dimetoxiflavon származék	11.24	0.01 ± 0.00
	trihidroxi-metoxiflavon	11.98	0.18 ± 0.01
	genkvanin	16.45	
	hiszpidulin-rutinozid	13.21	0.89 ± 0.15
	homoplantaginin (hiszpidulin-7-glükózid)	10.04	0.12 ± 0.02
	4'-metoxitektokrizin	19.76	
Flavanon	eriodiktiol	11.46	
	heszperetin	14.98	
	heszperidin (heszperetin-7- <i>O</i> - rutinozid)	9.87	0.26 ± 0.02
	izoszakuranetin	16.44	

7. táblázat (folytatás)

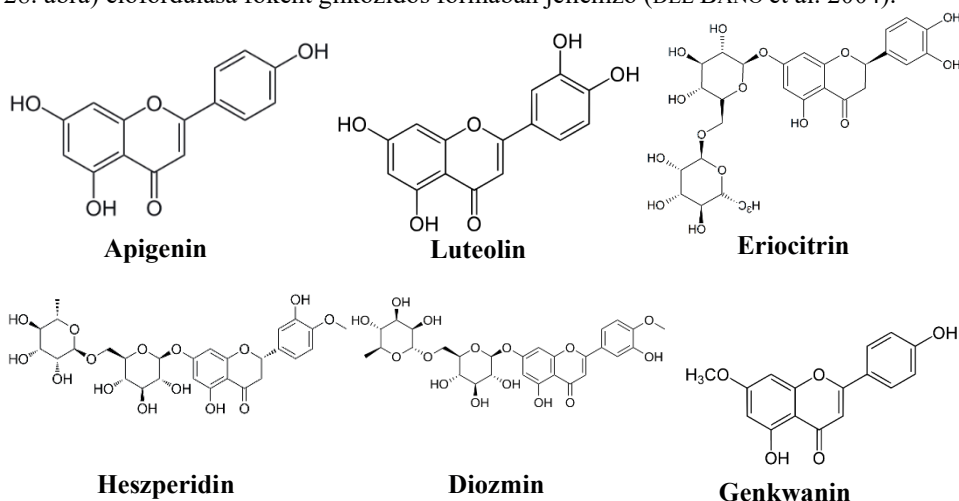
CSOPORT	(POLI)FENOLOS VEGYÜLETEK	RETENCIÓS IDŐ (MIN)	KONCENTRÁCIÓ (MG/ML)
Flavonol	izoramnetin	11,91	0,12 ± 0,01
	izoramnetin-3- <i>O</i> -hexozid	9,28	0,04 ± 0,00
	izoramnetin-rutinozid	11,51	0,00 ± 0,00
	luteolin	11,75	0,14 ± 0,03
	luteolin-3'-acetyl- <i>O</i> - glükuronid	11,25	0,01 ± 0,00
	luteolin-7- <i>O</i> -glükuronid	10,28	0,01 ± 0,00
	luteolin-hexozid	8,98	0,01 ± 0,00
	luteolin-rutinozid	8,78	0,00 ± 0,00
Karnozin- sav származék	12- <i>O</i> -metilkarnózsav	21,88	6,90 ± 0,58
	karnozinsav	20,85	121,08 ± 7,67
	karnozinsav származék	18,15	0,00 ± 0,00
	karnozinsav-hexozid	16,76	0,00 ± 0,00
	karnozinsav-kinon	19,51	0,17 ± 0,14
Karnozol származék	karnozol	19,07	28,89 ± 2,24
	karnozol izomer	21,88	1,16 ± 0,07
	karnozol-kinon	16,27	0,02 ± 0,00
	karnozol-metil-éter izomer	18,15	0,00 ± 0,00
Hidroxi- fahéjsav származék	kávésav	6,82	0,03 ± 0,00
	<i>p</i> -kumársav	7,93	0,01 ± 0,00
	metilrozmarinát	12,36	0,02 ± 0,00
	rozmarinsav	10,11	0,12 ± 0,01
Lignán	mediorezinol	7,18	
	mediorezinol származék	11,22	
	mediorezinol-glükuronid	11,37	
Rozmanol származék	rozmadial	19,87	1,25 ± 0,07
	rozmadial izomer vagy rozmanol-kinon	15,97	0,00 ± 0,00
	rozmadial vagy rozmanol- kinon	18,96	0,89 ± 0,08
	rozmanol	15,46	0,15 ± 0,01
	rozmanol izomer (epiizorozmanol)	17,41	0,06 ± 0,01
	rozmanol izomer (epirozmanol)	16,27	0,14 ± 0,01
	rozmanol-metil-éter	18,59	0,00 ± 0,00
	rozmanol-metil-éter izomer	18,96	0,00 ± 0,00
	epiizorozmanol-metil-éter	18,96	0,01 ± 0,00
Diterpén	rozmaridifenol	20,09	0,57 ± 0,04
	5,6,7,10-tetrahydro-7-hidroxi- rozmarikinon	20,37	121,08 ± 7,67
	5,6,7,10-tetrahydro-7-hidroxi- rozmarikinon származék	17,41	0,08 ± 0,01
Benzoésav származék	4-hidroxi-benzoésav	9,47	0,01 ± 0,00
Triterpén	betulinsav	23,71	2,10 ± 0,25

A fenolsavak, így a rozmaringsav, kávéssav és klorogénsav (27. ábra) főként észterekben fordulnak elő (LEŠNIK et al. 2021).

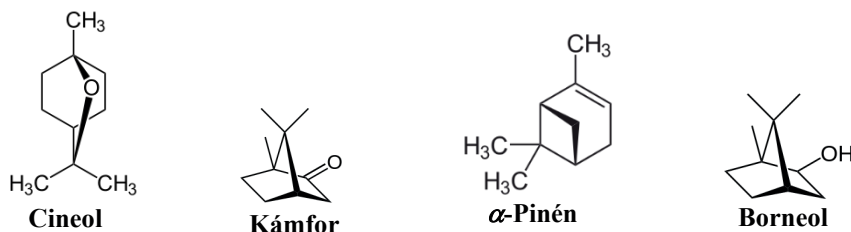


27. ábra: A rozmaring fő fenolsavainak szerkezeti képlete

A flavonoidok (apigenin, luteolin, eriocitrin, luteolin 3-*O*- β -*D*-glükuronid, heszperidin, diozmin, izoscutellarein 7-*O*-glükozid, hiszpidulin 7-*O*-glükozid, genkwanin, 28. ábra) előfordulása főként glikozidos formában jellemző (DEL BAÑO et al. 2004).



28. ábra: A rozmaring néhány jellemző flavonoidjának szerkezeti képlete



29. ábra: A rozmaring néhány jellemző monoterpenjének szerkezeti képlete

A monoterpének, így például az 1,8-cineol (eukaliptol), kámfor, α -pinén és borneol (29. ábra) jellemzően az illóolaj komponensei. A fentiekén kívül az illóolaj tartalmazhat még: kamfén, β -pinén, borneil-acetát, β -kariofillén, *p*-cimol, β -mircén, limonén, α -terpinén, verbenon, linalool, terpinén-4-ol, terpinolén, α -tujén, α -fellandré, mircén, mirténol, metil-eugenol, krizantenon, α -humulén, α -terpineol, kariofillén-oxid, geraniol, α -bizabolol, α -kopaén mellett egyéb minor komponenseket (BORGES et al. 2019). Ezek

jelenléte vagy hiánya, illetve százalékos aránya az illóolajban függ a kemotípustól (8. táblázat).

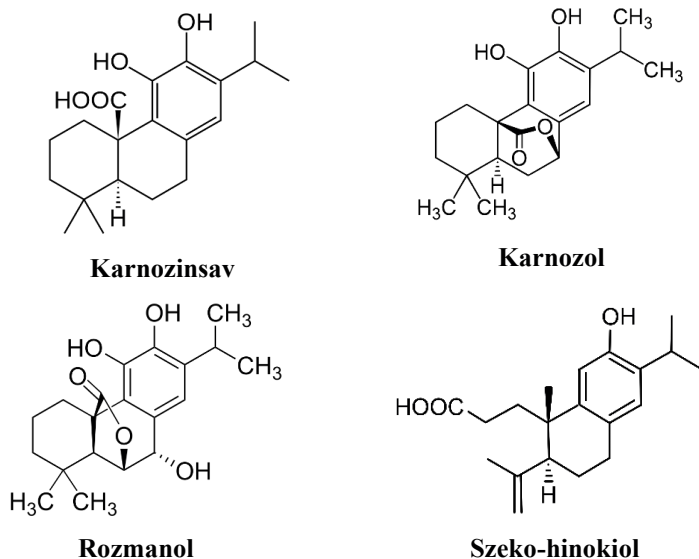
8. táblázat. Különböző rozmaring kemotípusok (KT) illóolaj-összetételének összehasonlítása (TISSERAND és YOUNG 2014, valamint MICIĆ et al. 2021 és ELYEMNI et al. 2022 nyomán):

KOMPONENSEK	KEMOTÍPUSOK ILLÓOLAJ ÖSSZETÉTELE (%)						
	BORNEOL KT	BORNIL- ACETÁT KT	KÁMFOR KT	1,8- CINEOL KT	β-MIRCÉN KT	α-PINÉN KT	VERBENON KT (EGYIPTOMI)
Monoterpének							
α-pinén	8,3	24,0-28,5	4,4-22,0	9,6-12,7	12,0-25,0	19,1-35,8	2,5-9,3
kámfén	3,1	5,9-7,0	2,8-10,0	3,2-4,0	1,3-1,9	7,0-10,0	1,6-3,7
β-pinén		2,2-2,9	0,3-5,0	5,5-7,8	1,5-3,4	3,0-7,7	1,2-1,8
α-fellandréen			0-3,2				0,5-2,2
(+)-limonén		4,1-4,6	0-5,8	1,5-2,1	2,4-10,6	2,9-5,0	0-7,1
γ-terpinén			0,5-10,8	0-1,2			
p-cimol	1,8	1,1-2,4	0,5-2,4	0,9-2,5	2,4-6,0	0,4-2,4	1,8-6,3
1,8-cineol	20	6,8-13,6	17,0-22,5	39,0-57,7	4,2-5,6	15,0-25,1	0-9,0
β-mircén		1,7-2,4	0-4,6	0,7-1,6	19,5-52,1	1,1-6,0	0,5-5,4
linalool	3,5	1,4-2,1	0,9-1,5	0,7-1,7	0,4-2,0	0,5-2,0	5,4-6,6
kámfor	15,3	9,9-10,4	17,0-27,3	7,4-14,9	2,1-4,4	6,6-20,7	11,3-14,9
borneol	15,6	5,0-8,4	2,0-9,0	3,0-4,5			0,3-1,7
borneol + α-terpineol					1,3-4,1	2,0-5,0	
bornil-acetát	4,9	11,5-14,3	1,0-1,5		0,5-2,0	0,4-4,2	2,0-7,6
(E)-pinokarveol							1,0-2,3
terpinén-4-ol	1	0,7-1,4	0,6-1,7	0,5-1,2	1,8-6,8	0,7-2,0	2,2-2,9
terpinén-4-ol- acetát							0,9-2,8
α-terpineol	2	0,8-1,2	0-3,8	0-3,1			3,3-4,9
karvon							0,4-1,7
(E)-mirténol							0,8-2,3
(Z)-mirténol							0,3-1,2
verbenon	8,4	4,3-5,7	0-6,3		tr-1,8	0,5-6,0	7,6-12,3
izopinokamfon							1,2-2,9
szabinén			0,1-1,0				
Szeszkviterpének							
β-kariofillén	2,2		0-2,5	0,5-6,3		1,8-4,3	1,5-2,8
α-kariofillén				0,1-5,4			
kariofillén-oxid							0,3-1,3
kurkumén	1,3						
Fenil-propán-származékok							
metil-eugenol			0-0,02				
Egyéb							
1-nonanol	1,2						
1-oktén-3-ol		0-1,1					

Az egyes kémiai csoportokon belül a komponensek a Kovats index szerinti sorrendben szerepelnek (MICIĆ et al. 2021 és ELYEMNI et al. 2022 nyomán).

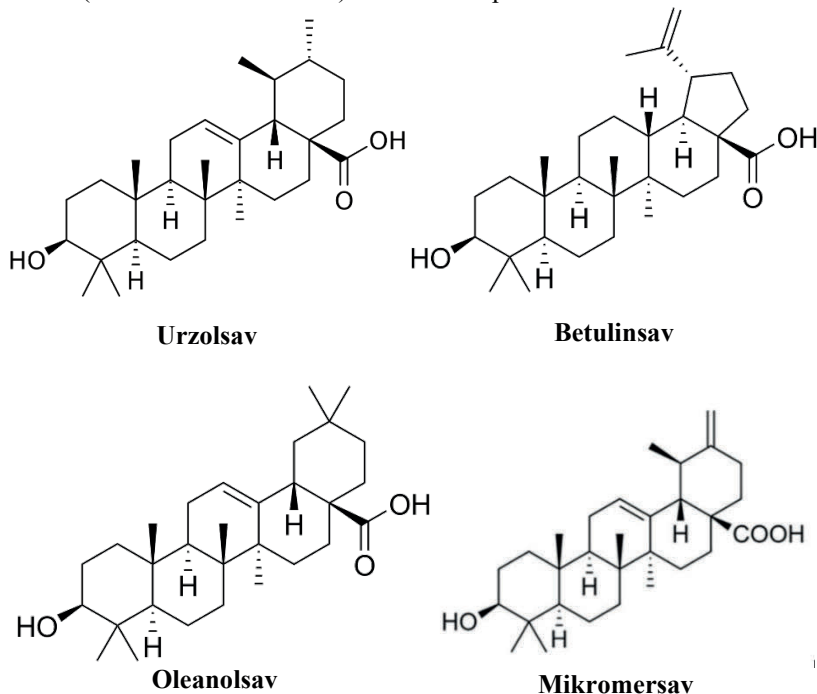
Hazai illóolaj-összetétel vizsgálatáról elsők között DOMOKOS és munkatársai (1997) számoltak be fagyrezisztens ('Harmat') fajtát vizsgálva. Megállapították, hogy a 'Harmat' fajtának az illóolaj összetétele kismértékben eltér az egyéb rozmaringolajokétól. Fontosabb komponensei: α -pinén (4,1-14,4%), 3-oktanon (10%-ig), β -pinén (5,3-13,7%), 1-8-cineol (21,3-46,4%), kámfor (13,0-31,0%) és verbenon (2,5-11,1%). A Magyarországon szelektált taxon illóolaját a 3-oktanon és a verbenon nagyobb arányú (10% körüli) előfordulása jellemezte; míg holland kutatók 2,2% alatti 3-oktanon-tartalomról számoltak be (KOEDAM ÉS GIJBELS 1978); brazil mintákban 2-4%-ban, spanyol és portugál rozmaringolajokban pedig legfőljebb 6,0%-ban detektálták a verbenont (ATTI-SANTOS et al. 2005).

A diterpének köréből figyelemre méltóak a karnozinsav, karnozol (pikroszalvin) és rozmanol (30. ábra). Diterpénjei közül érdekesség az abietan-típusú szeko-hinokiol, amely az elsőként izolált szeko-abietan vegyületek közé tartozik (CANTRELL et al. 2005).



30. ábra: A rozmaring jellemző diterpén vegyületeinek szerkezeti képlete

A rozmaringra jellemző triterpének, így az urzolsav, betulinsav, oleanolsav és mikromersav (DE MACEDO et al. 2020) szerkezeti képletét a 31. ábra szemlélteti.



31. ábra: A rozmaring jellemző triterpénjeinek szerkezeti képlete

A rozmaring levél nyomokban szalicilátokat is tartalmazhat, amelyeknek patogénre adott válaszreakcióban lehet jelentősége (MARTIN et al. 2023).

Az Európai Gyógyszerkönyvnek megfelelő, érvényben lévő Magyar Gyógyszerkönyv, a Ph. Hg. VIII. az alábbiak szerint definiálja és jellemzi a rozmaringból nyerhető drogot.

Rosmarini aetheroleum (rozmaringolaj)

A rozmaring virágzó föld feletti részeiből vízgőzdesztillációval előállított illóolaj. Könnyen mozgó, színtelen vagy halványsárga, tiszta folyadék, szaga jellegzetes. Azonosítása vékonyréteg-kromatográfia segítségével történhet vanillin-reagens előhívóval, borneol, bornil-acetát és cineol standarddal, de javasolt a gázkromatográfiás vizsgálat is lángionizációs detektorral. A spanyol típusú és a marokkói/tunéziai típusú rozmaringolaj összetételének különbségeit a 9. táblázat részletezi.

További előírt vizsgálatok:

- relatív sűrűség: 0,895-0,920
- törésmutató: 1,464-1,473
- optikai forgatóképesség: -5° és $+8^{\circ}$ között
- savszám: legfeljebb 1,0

9. táblázat Rosmarini aetheroleum gázkromatográfiás profilja a gyógyszerkönyv szerint

	KOMPONENSEK SZÁZALÉKOS ARÁNYA (%)	
FŐBB KOMPONENSEK	SPANYOL TÍPUSÚ (%)	MAROKKÓI/ TUNÉZIAI TÍPUSÚ
α -pinén	18,0-26,0	9,0-14,0
kamfén	8,0-12,0	2,5-6,0
β -pinén	2,0-6,0	4,0-9,0
β -mircén	1,5-5,0	1,0-2,0
limonén	2,5-5,0	1,5-4,0
cineol	16,0-25,0	38,0-55,0
<i>p</i> -cimol	1,0-2,2	0,8-2,5
kámfor	13-21	5,0-15,0
bornil-acetát	0,5-2,5	0,1-1,5
α -terpineol	1,0-3,5	1,0-2,6
borneol	2,0-4,5	1,5-5,0
verbenon	0,7-2,5	0,4

Rosmarini folium (rozmaringlevél)

A drog a rozmaring egész vagy aprított, szárított levele. Legalább 12 ml/kg illóolajat tartalmaz (vízmentes drogra vonatkoztatva); vízmentes drogra vonatkoztatott, rozmaringsavban ($C_{18}H_{16}O_8$; M_r 360) kifejezett összes hidroxifahéjsav-tartalma legalább 3%.

A gyógyszerkönyv az erősen aromás illatú drog makroszkópos és mikroszkópos sajátosságait is meghatározza, de azonosítása elsődlegesen vékonyréteg-kromatográfia segítségével javasolt ánizsaldehydes előhívóval, borneol, bornil-acetát és cineol standarddal, illetve 365 nm-es ultraibolya fényben rozmaringsav és kávéssav standarddal.

További előírt vizsgálatok:

- idegen anyagok – legfeljebb 5% szár, legfeljebb 2% egyéb idegen anyag
- víztartalom: legfeljebb 100 ml/kg
- összes hamu: legfeljebb 9,0%.
- fotometriás tartalmi meghatározás rozmaringsavra vonatkoztatva, hidroxifahéjsav-tartalom %-ban kifejezve.

A rozmaringlevél élelmiszerként való felhasználása igen elterjedt fűszerként is. A fűszerként felhasznált morzsolt rozmaringlevél [MSZ ISO 11164:2024 Szárított rozmaring (*Rosmarinus officinalis* L.) szerint] szártöredéket legfeljebb 2%-os, idegen anyagot maximum 1%-os mennyiségben tartalmazhat, illóolaj-tartalma legalább 0,5%. A szárított rozmaring fűszer energiatartalma 192 kcal (804 kJ) 100 g-ra vonatkoztatva, összetevőit a 10. táblázat foglalja össze.

10. táblázat 100 g szárított rozmaringlevél tápanyagtartalma és összetevői (az USDA Tápanyag Adatbázis alapján)

ÖSSZETEVŐK	MENNYISÉG (100 G-BAN)	NAPI SZÜKSÉGLET (RDA) %-A
Szénhidrátok	64,1 g	
ebből cukrok	0,0 g	
ebből rost	42,6 g	
Zsír	15,2 g	
Fehérje	4,9 g	
Vitaminok		
Tiamin (B1 vitamin)	0,5 mg	43%
Riboflavin (B2 vitamin)	0,4 mg	33%
Niacin (B3-vitamin)	1,0 mg	7%
Pantoténsav (B5-vitamin)	0,0 mg	0%
B6-vitamin	1,7 mg	131%
Folsav (B9-vitamin)	307 µg	77%
C-vitamin	61,2 mg	74%
Ásványi anyagok		
Kalcium	1 280,0 mg	128%
Vas	29,2 mg	225%
Magnézium	220,0 mg	62%
Foszfor	70,0 mg	10%
Kálium	955 mg	20%
Cink	3,2 mg	34%
Energia	192 kcal, 804 kJ	

A *Rosmarinus officinalis* leveleiből élelmiszerekhez engedélyezett oldószerekkel előállított kivonatok számos olyan összetevőt (fenolsavak, flavonoidok és diterpenoidok) tartalmaznak, amelyek antioxidáns hatása bizonyított. A rozmaringlevél-kivonat antioxidánsra vonatkozó előírásokat a Magyar Élelmiszerkönyv 77/2011. VIII.3. VM rendelete tartalmazza. Az acetonnal, etanollal vagy szuperkritikus szén-dioxid extrakcióval (supercritical fluid extraction, SCFE) előállított kivonat esetén antioxidáns referenciavegyületként a karnozol és karnozolsav szerepel.

XII. A ROZMARING FELHASZNÁLÁSA

1. ÓKOR, KÖZÉPKOR

A mezopotámiai sumérok által készített kőtáblákra vésett ékirásos feljegyzések már említést tesznek a rozmaringról (Kr.e. 3200), a Fölközi tenger vidékén, Dél-Európában honos fűszer- és gyógynövényről. Az egyiptomiak temetési szertartásaikon használták a rozmaringot, de innen kezdődően írásos feljegyzések nem maradtak hátra egészen a görög és római kultúrák megjelenéséig. Egy Krisztus korából származó legenda szerint a rozmaringot *Rosa Maria*-nak nevezték el Szűz Mária tiszteletére, mivel eredetileg fehér virágú növény volt, de amikor Jézus anyja az egyiptomi meneküléskor köpenyét egy bokorra terítette, kék színűre változott.

Az arab gyógyítók a rozmaringot az emlékezet-, és beszédképesség javítására, a görögök agyserkentőként használták. A temetési szertartásoknak is szimbolikus része volt egy ág rozmaring, hogy a túlélők emlékezzenek az elhunyra. A középkorban egyértelműnek és köztudottnak tartották, hogy a memóriát javítja, amelynek az irodalomból vett egyik legszebb példája Shakespeare *Hamletjében* (1607) olvasható, Arany János fordításában, ahol *Ophelia* így szól *Laerteshez*: „itt egy rozmaringszál az emlékezetre, kérlek rózsám, hogy jussak eszedbe.”

Az ókori Görögországban és a Római Birodalomban a rozmaringot memóriaerősítő növénynek tartották, a diákok ezért a belőle készített koszorút viselték vizsgáik során. Idősebb Plinius (Kr.u.23-79) *A természet története* c. munkájában írt a rozmaringról; az örökzöld félcserje leveleiből (*Rosmarini folium*) aromás fűszer készült, és mivel Itáliában a tömjén igen drága volt, a szegények füstölőszerként került használatba. Dioscorides (Kr.u. 40-90) görög orvos-botanikus gyógyszerész a *De Materia Medica* című orvos-botanikai művében – amely a későbbiekben az európai gyógyszerkönyvek alapjául szolgált – a tömjén illatú füvek (*libanotis*) egyikeként említi a *rosmarinum*-ot, és melegítő hatásáért, valamint a sárgaság gyógyítására ajánlja használatát. Az ifjú Plinius (Kr. u. 61-113) a tengerparton fekvő villájának part felé eső oldalát puszpáng helyett rozmaringgal telepítette be, kihasználva a tenger adta párák és erős szélnek kitett terület adottságait. Latin költők a rozmaringot különféle nevekkkel illették; Vergilius (Kr.e.70 – Kr.e. 19) csak *ros*-ként említi, Ovidius (Kr.e.43-Kr.u.17) pedig a *Metamorphosis*-ban *ros maris*-ként ír róla. Az *Artemisia abrotanum*-hoz hasonlóan a növényt a későbbi ókorban is használták füstölőszer-helyettesítőként, de mindenekelőtt fűszer- és gyógynövényként, valamint magzatelhajtóként. Az ókorban továbbá Aphroditének szentelték, és díszként szolgált emberek és istenek számára, ahogy már Ovidius (*Metamorphosis* XII.) és Horatius (XXIII. óda a 3. könyvből) is megénekli.

A legnagyobb római polihisztor, Marcus Terentius Varro (Kr. e. 116 – Kr. e. 27) megjegyzi, hogy a méhek a rozmaring virágjából értékes mézet gyűjtenek, és csak *Jupiter* ehetett belőle, olyan remek volt az íze. Archigenes már 100 körül használta az *Oleum Rosmarini*-t. A rozmaringos borból desztillálták a rozmaringszeszt, rozmaringvizet. Erről Arnold B. de Villanova 13. sz.-i munkájában, a *De Vinis*ben olvashatunk először. Ez lehetett a legelső alkoholos illóolajkivonat.

Az I. Nagy Károly (768-814) frank császár uralkodása alatt kiadott rendeleteket a *Capitulare de villis*-ben (Kr. u. 795) foglalták össze, amely szerint a kolostorokban gyógyászzal, gyógynövények termesztésével és a szerzett ismeretek terjesztésével is kellett foglalkozniuk a szerzeteseknek. Közöttük szerepel a rozmaring is. Ettől kezdve a gyógy- és fűszernövények többségének magyarországi termesztése és használata a bencés kolostorok tanítása és útmutatásai alapján terjedt el. Már a 8-9. században kolostori kertjeikben, az ún. Herbuláriumokban termesztették többek között a rozmaringot is (pl. Szent Gallen-i kolostor, 820). Leírták a korban serkentő, erősítő, asztma, reuma, májbetegségek, gyomorrontás és felfűvódás elleni alkalmazását is (MAYER et al. 2003). Később Albertus Magnus is említi. A 12. században íródott Lorsch-i füveskönyv/kódex kimerültség és fáradtság ellen ajánlja a növényt (MAYER et al. 2003).

A nagy pestis járvány idején (1346-1353) készült a „négy tolvaj ecetje”, amely arra szolgált, hogy a járványban elhunyt személyek lakását a temetés ideje alatt kifoszthatták a tolvajok anélkül, hogy őket a halálos betegség elérte volna. Ez az ecet ugyanis több dezinficiens/repellens hatású növényt (pl. orvosi zsálya, levendula, ruta, rozmaring) tartalmazó ecetes kivonat volt, amely sikeresen távol tartotta a patkányokon élősködő bolhákat, amelyek a betegséget terjesztették. A receptúra közreadásáért a tolvajok életét megkímélték.

Paracelsus (1493-1541) svájci orvos és polihisztor a rozmaringot igen nagyra becsülte: szem-, szív-, májbetegségek és fejfájás gyógyítására tartotta alkalmasnak.

Régen balzsamos illata miatt betegek szobájában légfrissítő gyanánt égették, ágait a börtönökben „börtönláz”, azaz tífusz ellen szórták szét; a pestis sújtotta vidéken utazók pedig nyakba akasztott zacskóból szippantgatták.

A 17. században már széleskörben ismert volt a rozmaring, azaz *antosfű*. A fejfájás gyógyszere volt a rozmaringos bor. Pestis idején égették, füstje távol tartotta a halálos kórt. Beszívták füstjét nátha esetén, továbbá „nehézség”, álmoság és gutaütés ellen is hatásosnak tartották. Továbbá, illóolaját fájdalomcsillapítóként és bedörzsölőként vérkeringési zavarokra javasolták (S. SÁRDI 2019).

Később a bánat, a gyász növénye lett; korábban sírokat díszített. Egy igen régi szlovák népballadában például így szerepel: „*Lezy suhaj v rozmaryne, lezy on tam zabity, rozmarynom prikrity*” (= Fekszik a legény a rozmaringban, fekszik ottan holtra verten, és befedi a rozmaring). Csipkerózsikát álmából rozmaringvirággal ébresztették fel; a növény a szerelem és a bánat, majd a halál virága. Hiedelmek alapján úgy tartották, hogy szépít; talán az illata adott ilyen hamis illúziót. A déli népek sokkal hétköznapiabb célra használták: sonkát pácoltak, rizst ízesítettek, bort fűszereztek rozmaringgal. A spanyolok a fáját is felhasználták: a rozmaringos legelőre járó juhok húsa különleges csemegének számított.

Bálint Sándor szakrális néprajzi kutatásai (BÁLINT 1981, 1989, BÁLINT és BARNA 1994) szerint a putnoki búcsúsok fásodott, bokros rozmaringból törtek le darabokat, és otthon villámláskor a tűzbe dobták, mivel a füstje elűzi a vihart. Nélkülözhetetlen volt az öröm ünnepein, lakodalom, keresztelő alkalmával. Rozmaringkoszorú készült menyasszonyok részére; Melius adata szerint Krakkóból hozattak erre a célra rozmaringot.

Nicholas Culpepper (1616-1654) angol botanikus, gyógynövényeket használó orvos, asztrológus volt, élete során több száz gyógynövény alkalmazásáról készített leírásokat. 1652-ben adták ki fő művét *The Complete Herbal*-t, amely nagyban hozzájárult „a gyógynövények farmakológiai előnyeinek” ismeretéhez. Alapvetően átdolgozta a hagyományos orvosi ismereteket és módszereket gyógynövényekből készített oldatok

alkalmazásával. A rozmaring előnyös tulajdonságai között említette „A (rozmaring) víz csodálatos gyógymód mindenféle hideg, memóriavesztés, fejfájás, kóma esetén. Fogyasztása megőrzi a természetes hőt, helyreállítja a test működését és képességeit, még idős korban is.”

Mattioli rozmaringolajból készült szájvizet és rozmaringfából készült fogpiszkálót ajánlott.

Az „*Oleum rosmarini*” főzetét már Archigenes is használta Kr. u. 100 körül, de valószínűleg csak Villanovai Arnold mutatta be alkoholos oldatban 1300 körül, így ez az egyik első valaha kivont illóolaj. Az „*Oleum mirabile*” rozmaring- és terpentinelaj alkoholos oldata volt. Illóolaja alkotója a kölnivíznek is. A 17. században Franciaországban illatos vizet készítettek belőle, ennek érdekes módon *Aqua Reginae Hungariae* (=Magyar Királyné Vize) volt a neve (ld. bővebben: 3. alfejezet).

2. A FELHASZNÁLÁS SOKFÉLESÉGE KÖZÉP-EURÓPÁBAN

HEGI (1964) alábbi értékelése, történeti adatai is tanulságosak, részben az előzőket megerősítik. A rozmaringot már az ókorban is termesztették, az egyiptomiak is egyes 16. századból származó információk szerint. Columella már dicsérte, mint mézadót. A narbonne-i és mahoni méz állítólag a rozmaringvirágnak köszönheti jótékony hatását. A leveleket a juhok szívesen fogyasztják, a rozmaringot legelő juhok húsát Dél-Franciaországban (Montpellier) különösen ízletesnek tartják. A rozmaringkoszorúkat babérral és mirtusszal fonták (innen a *Rosmarinum coronarium*, koszorúfű név).

A rozmaring a rómaiakkal vagy bencés szerzetesekkel érkezett az Alpokon át. Állítólag már a normann bevándorlás előtt eljutott Angliába, ahol helyenként már nagyban termesztették. Nagyon népszerű Angliában, Franciaországban, Dél-Németországban, az alpesi népek, szlovének és magyarok körében, bár népszerűsége csökkenőben van. Az élet, a termékenység és a halál szimbólumaként számos európai országban még ma is nagy becsben tartják különböző családi ünnepeken, szerelmi varázslatoknál, esküvőkön, „életfaként”, „élettrúdként” vagy „ízes kacsaként”, karácsonyi és áldozási ünnepeken, valamint temetési ajándékként és temetői növényként is, ezért gyakran kedvelt helyet foglal el a régi parasztkertekben (pl. Aargauban a keresztúti stációk körképében).

Menyasszonyi díszként később a növényt felváltotta a mirtusz. A kakukkfű és a levendula mellett a majoránnával és az izsóppal is osztozik abban, hogy afrodiziákumnak tartották, ahogy ez például egy zürichi népdalból is kiderül. Itt a szerelmesek csokráról ez áll: „I ha-n-em dri ta Majero, wie bin i doch so herzli froh. I ha-n-em dri ta Chilesoppe, er soll mer achli nahe tape. I ha-n-em dri to Romeri, i hoff er soll min eige si”. Halállal kapcsolatos használata, ami valószínűleg kevésbé a betegségek, mint a démonok elleni védekezésre vezethető vissza, egyes népdalokban is megtalálható. Egyes régiókban a rozmaringot csak hajadonok koporsójára teszik vagy a sírukra ültetik. Különböző szerelmi és életorákulumokra is használják. Belgiumban a legenda szerint a gyermekeket nem a golya hozza, hanem egy rozmaringbokorban születik. A leveleket és virágokat Ausztriában és Svájcban gyógyászati célokra használták.

A rozmaringolaj a kölni és az „*Aurum potabile*” fő összetevője is. A rozmaringkámfort először Kunkel írta le 1685-ben. A legjobb rozmaringolajnak ekkor a dél-franciaországi rozmaringolajat tartották; a legtöbbet Dalmáciából (Lissa, Solta és különösen Hvar, Lesina) exportálják, ahol évente 18-20 ezer kg-ot termelnek. A spanyol

és az angol mennyiségileg és minőségileg kisebb jelentőségű. A rozmarinkenőcsöt (*Unguentum Rosmarini compositum*), amelyet ma is idegerősítő népi gyógyszerként használnak, 16 rész disznózsírból, 8 rész birkazsírból, 2 rész sárga viaszból és szerecsendióolajból, valamint 1 rész rozmarinolajból és borókaolajból készítik. A rozmaring- és kakukkfűolajból készített *Spiritus Saponato-Camphoratus* „folyékony opodeldok” néven került forgalomba. A belőle nyert készítményeket (aqua aromatica, acetum aromaticum, oleum rosmarini, spiritus rosmarini stb.), amelyek hamisítására terpentinelajat használnak, nemcsak aromaticumként (szószok, sülték és tengeri halak fűszereként is), serkentőként és magzatelhajtóként, hanem karminatívumként, antiszeptikumként és emmenagógumként is használják. Mint bőr- és nyálkahártya-irritálót, használták bélkenőcsök és injekciók készítésére; reuma, bénulás, agyvérzés stb. ellen, gyomorhurutra, vizelethajtóként, továbbá puffadás, sárgaság, epilepszia, aranyér, rák, férgek, rüh, atkák stb. ellen. Fertőtlenítőszerként gennyes sebek (lőtt sebek is) kezelésére, krónikus bőrkütsések, tisztátalan fekélyek ellen, fertőző betegségek füstölésére, szarvasmarha-járványok kezelésére volt ismert. Régebben rozmaringlevél, zsálya, levendula, borsmenta és ruta levelek keverékét használták az úgynevezett fehér aqua vulneraria elkészítéséhez. Felső-Ausztriában a rozmaringot pálinkával keverik a soványság kezelésére. Forchheimben (Bajorország) rozmaringborral dörzsölik be a rachitiszes gyermekek végtagjait, míg Wolfsmünsterben egyszerűen a bölcsőbe helyezik a rozmaringot. Kastelruther térségében (Dél-Tirol) a rozmaringot a fejbőr erősítésére használják. Technikailag olajok és szeszes italok denaturálására alkalmazzák. A keleti népek a rozmarinolajat kozmetikai célokra és halottak balzsamozására is használták.

Nagyobb mennyiségben a rozmarinolaj mérgező, ezért például magzatelhajtóként való használata nem veszélytelen. *Coupin* szerint a rozmaringgőzők elpusztítják a fiatal gabonanövényeket. A növényt *Ledum palustre*, *Santolina* és *Andromeda* fajok leveleivel hamisították (Alsó-Frankföld).

3. AZ AQUA REGINAE HUNGARIAE LEGENDÁJA

Az *Aqua Reginae Hungariae*, franciául: Eau de la reine d'Hongrie, amely a 16. században vált híressé: friss rozmaringvirág alkohollal nyert kivonatából desztillációval készült, amely királyok köszvényes végtagjait gyógyította. Így nevezi *Johannes Praevotius* páduai orvos 1666-ban Hannoverben megjelent munkájában. Receptjét egy breviariumban olvasta, amelybe saját kezűleg írta: „Sancta Elisabetha, *Hungariae olim Regina*”.

A Magyar Királyné Vizének fő alkotórésze tehát a rozmaring, később levendulát és zsályát is hozzátettek, és már a középkorban nemzetközi hírűvé vált. Ennek elsősorban az volt a magyarázata, hogy az örökifjúság, a szépség csodaszerének tartották, mint medicinát pedig a köszvény egyetlen arkánumának. Ehhez nagyban hozzájárult I. Károly Róbert királyunk hitvesének, Lokietek Erzsébetnek népszerűsége, a leírt recept és a hozzáfűzött legenda elterjedése. Ez a legenda így hangzik: „*Én Erzsébet a magyarok királynője, midőn 72 éves koromban kínos köszvényben fetrengék és ezzel az alább megírt orvossággal esztendőig éledegelnék, melyre engem egy remete tanított volt, akit sem előbb, sem utóbb soha többé nem láttam, csakhamar javulásomat éreztem, annyira, hogy minden tetemeimben megvidultam, és mintegy egészen megiffodtam, arcomban megszépültem úgy, hogy még a lengyel király is megkéretett feleségül, midőn mindketten özvegységben élnénk;*

de ezt cselekednem az én uram Jézus Krisztushoz való buzgó szeretetem nem engedte, akinek angyalától, úgy hiszem, kaptam ezt az orvosságot.”

A „csodaszer” receptjének hiteles fordítása a következő: „Végy három rész lombikban négyszer desztillált életvizet (szeszt, alkoholt), és két rész rozmaringlevelet és virágot. Tedd jól záródó edénybe, és tartsd meleg helyen ötven óráig, aztán lombikban desztilláld le. Ebből vedd be hetenként egyszer reggelenként ételben vagy italban egy drahmányit (1 dragma= 4,5 g) avagy egy köntinget (a németek által használt mértékegység, nagyjából a drahmával azonos súlyú). Mindennap mosd meg az orcádat és a sérelmes testedet. Ez tetemedet megerősíti, gondolkodásodat, elmédet megélesíti, látásodat és idegeidet megjavítja, életedet meghosszabbítja.”

E misztikummal övezett titkos előíratot sok, azóta felfedezett dokumentum megerősíti, vagy cáfolja. A Magyar Királyné Vize 16. századbeli hírént növeli, hogy főúri udvarok dámái használták, III. Edward angol király világhírű szépségű feleségének, Philippának Lokietek Erzsébet maga küldte el receptjét. Emlékét Ilosvai Selymes Péter, a 16. században élt költőnk 1574-ben Debrecenben kiadott „Az híres neves Tholdi Miklósnak jeles cselekedeteiről és bajnokoskodásáról való história”-jában is megemlíti: amikor Erzsébet királyné I. Nagy Lajos anyja kezét nyújtott Rozgonyi Piroskának, tapintotta annak bársonyos finomságát, érezte a „víz” illatát, látta arcbőre üdéségét, fiatalágát. A magyar Timon Sámuel, mint lengyel történétíró (1675-1736) leírta, hogy I. Károly Róbert özvegye hetvenévesen még milyen szép volt és fürgén táncolta a beugrós mazurkát, amely meglehetősen akrobatikus tánc.

A „csodaszer” Európa-szerte, főleg Spanyolországban, Oroszországban, Bécsből Londonig kiterjedten használták. Hogy milyen kiváló gyógyszernek tartották, bizonyítják a korabeli farmakopoeák, a Thesaurus Medicamentorum Universalis, a nemzetközi diszpenzatóriumok (gyógyszerreceptek gyűjteménye), ahol szerepel az Aqua Reginae Hungariae és mindenféle betegségre ajánlották. A 17. században, a francia Lille-ben az orvosegyesület még a pestis legyőzésére is ajánlotta a gyógyszerkönyvükben előírt "Eau de la reigne d'Hongrie"-t. Montpellierben lepárló üzemet is kialakítottak, amelynek reklámcédula rajzán látható, amint ígáslovak rozmaring kötegeket szállítanak az üzembe. XIV. Lajos köszvényét is ezzel kúrálták. Később kellemes illata miatt kölnivíz, parfüm lett belőle, amit a mai napig forgalomba hoz egy Provence-i illatszer manufaktúra. Amikor illatszerként hozták forgalomba, rózsavizet is kevertek hozzá, majd narancsvirág és még sok egyéb illóolajjal keverve alkotta meg Kölnben Johann Maria Farina olasz kereskedő cége az Eau de Cologne-t, a későbbi Glockengasse 4711 kölnivizet. Sokan vitatják Erzsébet királyné előíratának valódiságát, pedig a krakkói egyetem levéltára is őriz egy 18. századi Magyar Királyné Víz receptet.

Az Aqua Reginae Hungariae legendája a padovai orvostanár Johannes Praevotius „Opera medica” című munkájában található, és 1666-ban Frankfurtban jelent meg nyomtatásban az első kiadása. A fenti legenda első magyar nyelvű publikációját Magyary-Kossa Gyula (1865-1944) orvostörténész, farmakológus tette közzé 1927-ben „A hazai gyógynövények hatása és orvosi használata”, majd Rapaics Rajmund (1885-1954) botanikus „A magyarság virágai” c. munkájában (RAPAICS 1932). Mindkét szerző alátámasztja, hogy az előállítás helye miatt nem tekinthető hazai terméknek, hiszen eredetileg Franciaországban készülhetett, és ott is vált kezdetben elterjedté. Vitatható Rapaics azon megállapítása, amely szerint „Magyarországon annál kevésbé készíthették nagyban a Magyar Királyné Vízét, mert itt sohasem lett volna elég rozmaring”. MAGYARY-KOSSA (1921) szerint is csak Franciaország lehetett a magyar víz előállítási helye, ahol a

rozmaring nagy mennyiségben elvadulva terem és a vándorló *destillateur*-ök évszázadok óta foglalkoztak a rozmaringszesz készítésével. Egyértelmű cáfolatot ad erre a megállapításra a rozmaring dalmáciai, vagyis több mint 800 éves magyarföldi spontán előfordulásából eredeztethető rozmaringbőség. Természetesen mindez nem cáfolja azt a tényt, hogy az *Aqua Reginae Hungariae* eredetileg Franciaországban készült. A Praevotius által közreadott legenda szerinti magyar eredetre viszont teljes értékű bizonyítékok nem állnak rendelkezésre. MAGYARY-KOSSA (1921) szerint „a magyar királyné neve csak azért jött kapcsolatba a rozmaringszesszel, mert a népies hit (külföldön és nálunk is) mindig azt tartotta, hogy a királyok rejtelmes erővel bírnak bizonyos betegségek gyógyításában. Ilyen erőt tulajdonítottak a francia, spanyol és angol királynak, és a melki krónika a magyar királyok gyógyító erejéről is megemlékezik. A magyar királyné nevét azután a francia desztillátorok saját üzleti céljaikra lefoglalták, és reklámcégerül használták.”

A Praevotius által közreadott legenda alapján egy korabeli gyógytermék született, mégpedig az *Aqua Reginae Hungariae*, amely a középkori gyógyszerkönyvekben is hivatalossá vált, és hatását nem kérdőjelezte meg senki sem. Minden valószínűség szerint Johannes Praevotius orvosi praxisában felfigyelt a rozmaring alkalmazásának előnyeire, mellyel korának megfelelő választékos marketing munkája által létrehozta, vagy leírta a Magyar Királyné Vizének legendáját. Az azóta eltelt több mint 350 év a kémiai analitika terén jelentős újításokat hozott. Kiderült, hogy a kezdetben empirikus úton hatékonynak bizonyult rozmaring olyan anyagokat tartalmaz, amelyek a legendában megfogalmazott betegségek kezelésére valóban alkalmasak, sőt kiválóknak bizonyulnak. Például a rozmaringsav a reumatoid arthritist, illetve a hát- és derékfájás tüneteit enyhíteni és megszüntetni képes, a gyulladásokat kiváltó immunválaszokat csökkenti, vagyis a „kínos köszvény” hatékony ellenszere. A másik rozmaring összetevő az urzolsav, amely az izomsorvadást gátolja, csökkenti az izmok fáradtságát, növeli az izom tömeget (testépítők is ezért használják), és a testzsírok leépítésében van szerepe. Megakadályozza a bőr kollagén kötegeinek szétesését, a bőr rugalmasságát helyreállítja. A legendában a „...mintegy egészen megifjodtam, arcomban megszépültem...” kijelentés az urzolsav kozmetikai hatását írja le. (Ld. még: A rozmaring alkalmazása a mai fitoterápiában c. alfejezetet.)

Madame de Sevigné kétszer is megemlékezik a csodaszerről leveleiben. Montpellier és környékéről a Magyar Királyné Vize desztillált alkoholos gyógyszerből sok került más országokba. Johann Skreta 1685-ben kelt németországi értekezésében azt írja, hogy „*Durch ganz Frankreich übliche, firtreffliche Wasser der Königin aus Ungarn zu etlichen malen des Tags in die Nase hineinziehen*”. A 19. század első felében már szinte minden ország gyógyszerkönyvében szerepelt.

4. GYÓGYÁSZATI FELHASZNÁLÁS KEZDETE MAGYARORSZÁGON, HELYE FÜVES KÖNYVEKBEN, A MAGYARSÁG SZELLEMI ÉS TÁRGYI NÉPRAJZÁBAN

III. Béla (1148-1196) uralkodása végén a pannonhalmi vagy somogyvári bencések által pergamenre írott emléken, a Pray kódexben még nem szerepelt a rozmaring. Ez azért is különös, mivel 1102 évtől kezdődően 1918-ig (816 év!) a Dalmát tengerpart egy része a Magyar Királyság fennhatósága alá tartozott, ahol közismerten gazdagon termelt a rozmaring. Ezen az alapon is megállja a helyét az a megállapítás, amely szerint a rozmaring a magyarság növénye.

Nálunk azonban mint gyógyszeről sokáig nem írtak. Amikor megjelenik végre a magyar irodalomban, nem mint orvosságot vagy illatszert, hanem „*oly becses magyari nevét*” tárgyalják. Weszprémi István debreceni orvos, aki előszeretettel kutatta a magyar vonatkozású művelődéstörténeti érdekességeket, 1795-ben napvilágot látott „*Magyar országi öt különös elmélkedések*” című könyvében arra az eredményre jutott, hogy Nagy Lajos anyja, Károly Róbert harmadik felesége volt az az Erzsébet királyné, akiről elnevezték a híressé vált orvosságot. Később azonban MAGYARY-KOSSA (1929-40) és RAPAICS (1932, 1940) kiemelte, hogy Praevotius csak azért költötte az egész reklám-mesét „Szent Erzsébet” magyar királyné körül, hogy csodával származtassa gyógyszerét, és így jó áron megfizettesse betegeivel. Mint illatszert később se nagyon terjedt el Magyarországon. Tótfalusi Miklós orvostudor „*Virágkedvelő*” című, 1847-ben megjelent művében még azt írja, hogy „*a magyar királynő víz idegen nemzetek hölgyeinek pipereasztalán ott foglal helyet*”.

Péchy Lukács művében (1591) a koszorúnövény rajza is szerepel. A rozmaring jelentése itt „*az leányzóknak tisztaságok*”. Hasznáról azt írta: „*az rosmaring erős, es gyönyörűséges illatot ád magatul, es leanzoknak koszoruikat igen ekessiti, es azert böchületben tartyac: az rosmaring bár aszu, es szaraz legyenis, mégis megtartia az ü szinet, illatiat es ereiet...büdös lehellet ellen szolgal, hurutot, torhazast kerget, es minden hideg nedues folyast wmbwerbnwc feie ueleibul tisztit.*” Érdekes módon az Alföldön, Nagykőrös környékén a rozmaring a hűség jeleként ismeretes, de a néphit szerint „*ahol leány van a háznál, ki kell irtani, mert nem hoz szerencsét, a leány nem fog férjhez menni.*”

Melius Juhász Péter (1532-1572) egyháztudós, botanikus, a Tiszántúli Református Egyházkerület püspöke volt, a magyarországi reformáció vezéregyénisége. A „*Herbárium Az Fáknek, füveknek nevekről, természetekről és hasznairól*” (Heltai Gáspárné nyomdájá, Kolozsvár, 1578) című, első magyar nyelven nyomtatott természettudományi kézikönyvében ír a rozmaringról, amelyet görögül *Libanotis Stephanomantiki*-nek, magyarul pedig *koszorúnak való rozmarinnak*, vagy *craccai* (krakkói) *rozmarinnak* vagy *hím borsfűnek* nevez, minden valószínűség szerint a *Ledum palustre*-t a mocsári rozmaringot írta le, amely valóban Lengyelországban is honos és onnan kerülhetett hazánkba is.

Lippay György (1600-1666) prímás, esztergomi érsek létrehozta a kezdettől fogva méltán híres pozsonyi kertjét, és ekkor már a magyar házakban ott díszlett a rozmaring is, úgy ahogy a falusi kertekben is. A rozmaringot különösen a barokk kor kedvelte, házi orvossággént, de fűszerként is természetették és a növény nemesítésével is foglalkoztak. Meghívta öccsét, Lippay Jánost (1606-1666) a kert operatív munkáinak irányításához, aki itt végzett kutatása és gyakorlati tapasztalatai alapján megírta a kertészeti tudományok alapjául szolgáló háromkötetes munkáját „*A Posoni Kert*”-et. E munkában bőven tájékoztat a szerző a rozmaringtermesztés fogásairól, és a későbbiekben Rudolf Steiner filozófus nevéhez kötött és manapság korszerűnek tartott *biodinamikus gazdálkodás* (*Demeter International* védjegyű termék előállítás) megalapítójának is őt tekinthetjük. A rozmaring ültetését így javasolja: „*egy héttel húsvét előtt vagy utána, amint az idő engedi, holdtöltére. Jó kövér fekete földdel, aki apró és megrothadt tehénganével, avagy redves fával elegyítve vagyon. Érdemes a borseprűvel vagy olyan vízzel öntözni, amiben korábban húst főztek. Magról vagy ágról szaporítható, pincében telettethető, de ha szalmával betakarjuk kint is megmaradhat. Virágát szeretik a méhek. Fűszerként és gyógynövényként használva igen jó az étekben, főképpen pástétomokban, salátákban, mártásokban, bort vele csinálhatni, a virágából ecetet. Rozmaringos bor igen jó a főfájás ellen. Reszketés ellen. Ha porrá törik*

az rozmaringot és pirított kenyérre hintik, és az teszik vagy mazsolába teszik, igen használ az émelygő gyomornak, aki semmit meg nem emészthet. Ha rozmaringot nádmézzel öszvetörök, jó az ájulás ellen. Hasonlóképpen az büdös lehelet ellen egyik minden nap reggel ezen virágban és az gyöngye levélben kenyérrel, sóval. Ha borba vagy ecetbe megfőzik zsályával együtt és este megmossa vele az ember az száját, igen hasznos a fogainak és ínyének. Fájából pedig hasznos fogvájót csinálni”. Mára már tudományosan bizonyított, hogy a rozmaring hatóanyagai serkentik a vérkeringést, fájdalomcsillapító, epehajtó és gyulladáscsökkentő hatásúak. Lippay a hajmosáshoz is ajánlotta; napjainkban is egyre több samponban és hajápolószerben megtalálható a rozmaring.

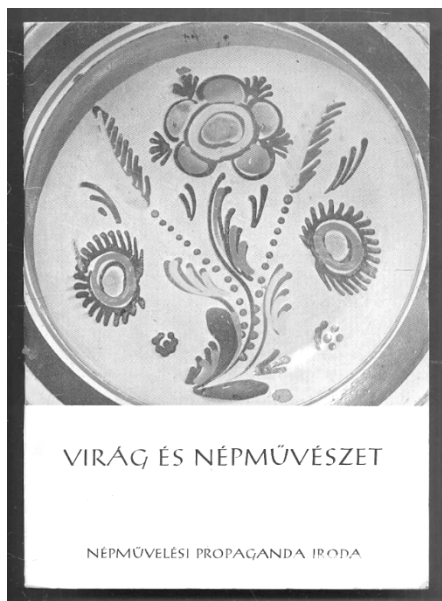
CSAPÓ (1775) Magyar Kert-jében így ír belső hasznáról: „Szédülő személyek a rozmarin leveleire töltsenek forró vizet és igyák azt. Tagja el-esetteknek hasonló módon való élés javaltatik, avagy a levelekből készült port egy kés hegyint az olly szél-ütött embernek gyakran egyenek, lehet az leveleket borban is főzni, és a bort vélek itatni.”

A növény a magyarság szellemi és tárgyi néprajzában is helyet kapott. A honfoglaló magyarok a Pannóniában élt népektől vették át a rozmaring használatát. Magyarországon a 17. századtól terjedt el jobban, kedveltsége a 18. századra már hanyatlásnak indult.

A rozmaring Közép- és Észak-Európában a 15-16. században, a virágcserep elterjedésével egyidőben terjedt el, de magyarországi megjelenése sokkal korábbra tehető; I. Szent László király (1102) meghódította a Horvát Fejedelemséget és onnan kezdve 1918-ig a Magyar Királyság részévé tette a spontán előfordulású rozmaringban gazdag Dalmáciát. Erről az alapról elindulva is jogos az a megállapítás, amely szerint a rozmaring a magyarság növénye. Egyik legősibb gyógynövényünk. Rendkívül gazdag szimbólumrendszere miatt kivételes helyet foglal el a gyógy- és fűszernövények sorában. Kezdetben mint füstölőszer, majd főzött illatszerként vált ismertté és a korábban említett *Aqua Reginae Hungariae* készítmény megjelenésével a 17. század favorizált gyógytermékévé és fontos illatszerévé vált. Fűszerként való használata is egyre jelentősebbé vált, megfigyelték, hogy ha a húst őrölt rozmaring levelekkel borítják, az sokáig eláll, ami az antioxidáns hatás korai felismerését példázza.

Lányok tisztaságának és szüziességének jelképe, és szerelemvirág is egyben. A szüziesség jelképe és a menyasszonyi koszorú legfontosabb elemévé vált. A néprajzi szakirodalomban a virágok között jelentős helyet foglal el (VISKI 1942-43). Szerepel népdalokban, hiedelmekben, lakodalmi díszként, temetések eszközkészletében. (Ld. még *A rozmaring neve* c. fejezetet.) Magyar területen a reneszánsz kor nemesasszonyainak kertjében a 16-17. században jelenik meg, innen a 18. században kerül a paraszti kiskertekbe.

Művészetünkre, népszokásainkra jellemző a rozmaring-szimbolika (32. ábra). A fazekas a lánynak szánt vizeskorsóra is rozmaringágot festett, és rozmaringot véstek a lánynak ajándékozott mángorlóra is. A népművészetben lépten-nyomon találkozunk a rozmaringos halszálkához hasonló motívummal a díszítőművészetben az ország nyugati és középső területén minden halszálkaszerű mintát rozmaringnak neveznek, szótteseken alapvető; a lányok haját is rozmaringosra fonják. A népi ornamentikában a rozmaring szinte minden helyre bekerült, a népdalokon kívül a parasztfaragásokon és ruhadíszeken is jelen van.



32. ábra. Kresz Mária etnográfus könyvének (1980) címlapján rozmaring-motívum

A magyarság virágai között a rozmaring a rózsá mellett a legkedveltebb szerelmi szimbólum. A szerelmi praktikákban úgy használták, hogy a fiatalember kinyílt virágú rozmaringszállal megérint egy fiatal leányt, és így a hiedelem szerint azok szerelme beteljesedik, és ha valaki rozmaringot rak a párnája alá, megszabadul a rossz álmoktól. Egy ősi mondás szerint, „*Ahol rozmaring virágzik, ott az asszony az úr a háznál*”. Ezért szokásban volt az is, hogy a házasulandó férj igyekezett a jelöltje kertjéből a rozmaringbokrot kiirtani. Sok helyütt a megbánás szimbólumaként a bírósági tárgyalótermekben a vádlottak padjára helyezték.

Lakodalmi szokások szerint a leány rozmaringot nyújt a legénynek, és gyakori a használati tárgyakon megjelenő rozmaring virágmotívum (KRESZ 1980, VISKI 1942-43). A 17-18. században az esküvőnek éppúgy kelléke volt a rozmaringpárta és -koszorú, mint ma a virágcsokor. Az apró fehér rozmaringvirág a tisztaság jelképe, csak szűz leányok hordhatták. A rozmaring tulajdonképpen magát a lányt jelenti: „*Ha lesznek-leszek, menyasszony leszek, / Vőlegény mellett rozmaring leszek.*”

A *székely vőlegényjegyet* a házasulandó férfiak a kalapjukhoz illesztve viselték, amely selyempárnácska alapra applikált gyöngyös rozmaring koszorúból áll.

A *vőfélybot* a lakodalmak kisbírójának, a vőlegény vagy a menyasszony hopmesterének jelvénye, vendéghívó pálcaként is szolgált (MAGYAR NÉPRAJZI LEXIKON 1982). Baranyában vágott rozmaringszál, rajta aranyos dió, alma, vagy cérnára fűzött pattogatott kukorica a vőfély küldetésének bizonyosságát jelezte és a lakoma alatt a főhelyre került.

Lakodalmi rozmaringos pereg kulacsot (az Alföldön) a vőfély elé szokás helyezni; a vőlegény poharát is rozmaring díszíti. A lakodalmas fiatalság díszeként a legények kalapjuk mellé, a leányok a mellükre tűzték a rozmaringot.

Különösen a vajdasági magyarok és svábok lakta falvakban jelenik meg erőteljesebben a rozmaring motívum. A jegyespárok gyakran rozmaringággal a kezükben jártak vasárnaponként a templomba, így hozták az emberek tudtára, hogy jegyben járnak.

Szent Iván éjjelén (június 23.) egy tál lisztet helyeztek rozmaring bokrok alá, és másnapra kirajzolódott benne jövendőbelijük neve (PICKTON 2007). Szentelt vízbe mártott rozmaringággal permetezték meg a gyermekágyas anyát és a gyermeket. Az adventi ünnepkör névnapjait szokás volt piros almába szúrt szalaggal díszített rozmaringgal köszönteni. A betlehemezéskor rozmaring került a pásztorok kalapjára, a lányok rozmaringsokorral díszített botot visznek, egyes szereplők fején rozmaring korona van, az angyal almába tűzött, masnikkal díszített rozmaringágot visz.

A néphit szerint a halotti tor és a temetés szimbolikája versben, éneken, tárgyi szükségletekben is eszerint alakul. A temetéseken is szerepe van tehát a rozmaringnak, így a vőfélybotnak, és egyéb lakodalmi kellékeknek. Így a rozmaringot, mint az emlékezés és a hűség jelképét, temetéseken és esküvőkön egyaránt használták. Temetéskor rozmaring ágot tettek a koporsóba az elhunyt mellé, vagy a kezébe is helyeztek egy-egy szálát. A gyászolók gyakorta dobtak a sírba rozmaringágot, annak jelképeként, hogy emlékeztükben megőrzik az elhunytat (PICKTON 2007). Erős illata miatt hazánkban a halottak ravatalozásánál és temetésénél is használták azokban az időkben, amikor még nem voltak halottasházak.

„Élő” szokásokról Kakas Sándor gyógynövény-forgalmazó (levélbeli közlés 2022) adott tájékoztatást. A Kapos mentén – így Döbröcközön is – a lakodalom előtti héten, csütörtökön a menyasszony házában a leányok összegyűltek és színes szalagokat kötözték a rozmaring ágakra, két nagyobb, több ágból álló csokrot pedig nagy termésű almába szúrtak. A kisebb ágakat a legények a mellükre tűzték, az almát pedig a násznagyok vitték a nászmenetben.

A pintes üvegekre likaskalácsot tettek, ami mellé szintén rozmaringszálat tűztek. Ezzel kínálták a „lesőket” (azokat, akiket nem hívtak meg, de megnézik az utcán a párt és a menetet).

A lakodalomban a „koszorús pohár” abból állt, hogy egy üvegpohárra rozmaringot kötöttek és a vacsoránál a vőfély vitte körbe, ittak a pohárból és elhúzták a nótájukat a zenekarral.

A temetéseknél a koporsó mellé szenteltvizet tettek, amelybe szintén rozmaringszálat helyeztek, és az érkezők a rozmaringszállal szentelték meg a koporsót.

Ma is számos dal ismert e tájon, pl. *Rozmaringnak csak az a szokása...; Rozmaringnak kétféle szokása...; Hej, rozmaring, rozmaring...; Rozmaringos ablakomba táncot jár a napsugár...; Szagos a rozmaring földre lehajlik az ága...; Rozmaringos kis kalapom (...).*

5. ETNOBOTANIKAI ADATOK VILÁGSZERTE NAPJAINKBAN

A következőkben néhány tradicionális adatot emelünk ki a fajról az utóbbi 20-30 év népi növényismereti kutatásaiból, elsősorban Európából, kiegészítve további kontinensek eredményeivel.

A növény külsőleg bőrgyógyászati problémák, sebek kezelésére (AGELET és VALLÉS 2003, PARADA et al. 2009), belsőleg fertőtlenítőként ismert Spanyolországban (AGELET és VALLÉS 2003), levélfőzete emésztésserkentő Olasz- és Spanyolországban (PARADA et al. 2009, BELLIA és PIERONI 2015) és Portugáliában (NOVAIS et al. 2004), Brazíliában, Portugáliában és Spanyolországban nyugtató és antidepresszáns (NOVAIS et al. 2004, PARADA et al. 2009), virágos hajtása főzetként számos országban

gyomorpanaszok, migrén (IDOLO et al. 2010), hurutos megbetegedések (BONET et al. 1999, PIERONI 2000, PARADA et al. 2009, CALVO et al. 2011, RIGAT et al. 2013, CORNARA et al. 2014, MENENDEZ-BACETA et al. 2014), magas vérnyomás (BONET et al. 1999, NOVAIS et al. 2004, TAHRAOUI et al. 2007, CALVO et al. 2011), keringési zavarok (NOVAIS et al. 2004, PARADA et al. 2009, CORNARA et al. 2014, PAPP 2018), Ecuadorban és a portugál kultúrában menstruációs és májpanaszok (NOVAIS et al. 2004, CABALLERO-SERRANO et al. 2019), reuma, csont-, ízületi és izomfájdalmak (PARADA et al. 2009, CALVO et al. 2011), Portugáliában égés és idegrendszeri panaszok (CAMEJO-RODRIGUES et al. 2003), Portugáliában, Erdélyben és Marokkóban vesebetegségek (KÓCZIÁN et al. 1977, SZABÓ 2002, NOVAIS et al. 2004, CHEBAIBI et al. 2019), szintén Spanyolországban visszerek, zúzódás, ekcéma, szemölcsök, kopasz fejbőr (GONZÁLEZ et al. 2010), füstölőként fogfájás (NAJEM et al. 2020), Marokkóban és Dél-Afrikában diabetes (TAHRAOUI et al. 2007, VAN WYK et al. 2008) és fejfájás esetén (NOVAIS et al. 2004), továbbá gyulladáscsökkentő, fájdalomcsillapító (PARADA et al. 2009) és vizeletfertőtlenítő hatása révén (PÉNTEK és SZABÓ 1985).

Fűszernövényként alkalmazzák számos országban (PIERONI et al. 2002, HADJICAMBIS et al. 2008, NEVES et al. 2009), olaszoknál „ricotto” készítésére és húsételekben (SCHERRER et al. 2005), élvezeti teaként (PARDO DE SANTAYANA et al. 2005), Egyiptomban likőrökben (HADJICAMBIS et al. 2008), Erdélyben levesek ízesítésére (PÉNTEK és SZABÓ 1985), tartósítószerként és savanyúságokban (PAPP 2018), valamint zöldségnövényként, ízesítőként és tartósítóként Dél-Afrikában (WELCOME, VAN WYK 2019).

Helyi hajkozmetikumokban írták le Olaszországban a levél főzetét orvosi zsálya levéllel, csalán gyökérrel, ricinusolajjal olívaolajban, valamint házi parfümkészítésre alkoholban levendula és kakukkfű virágos hajtásával (PIERONI et al. 2004).

A rozmaring repellens hatását leírták Olaszországban (IDOLO et al. 2010) és Portugáliában (VAN DE PUTTE 2005).

6. A ROZMARING ALKALMAZÁSA A MAI FITOTERÁPIÁBAN ÉS EGYÉB TERÜLETEKEN

A rozmaring mai felhasználását HELTMANNÉ TULOK (2013) így összegzi: Teakeverékekben emésztésjavító (epe- és vizelethajtó, szélhajtó), étvágygerjesztő. Fejfájás, migrén, menstruációs zavarok, kimerültség, emlékezetgyengeség, alacsony vérnyomás esetén hatásos lehet. A levéldrog antibakteriális, antivirális, antioxidáns, enyhén antiszeptikus, görcsoldó, epehajtó, májvédő, gyulladáscsökkentő. Kísérletekben tumorgátló. Forrázatát emésztési panaszokban javallják. Külsőleg illóolaját kenőcsben vagy oldatban bedörzsölőként használják: javítja a végtagokban a vérkeringést, a reumás fájdalmakat csillapítja, az ízületi panaszokat enyhíti. Külsőleg sebek, ekcémák kezelésére is javasolják. *In vitro* az illóolaj gátolja a *Salmonella typhimurium*, a *Candida albicans*, a *Herpes simplex* 2-es típus és a HIV-1 szaporodását.

Az illóolaj kozmetikumként ismert: kölnivíz, fürdőesszenciák, szappan, krém, dezodor, hajszesz és sampon készítésére, valamint balneoterápiában is alkalmazzák.

Kivonatát vagy párlatát a likőriparban enyhén keserű likőrökbe teszik. A rozmaringbor emésztésjavítóként ismert.

Fűszerként levesekbe, húsokhoz, mártásokhoz, pástétomokhoz adják. Újabban avasodásgátló, tartósító készítményekben fordul elő – karnozolsav, rozmanol és karnozol tartalmának tulajdonítható antioxidáns karaktere miatt.

A rozmaring belsőleg szélhajtó, emésztési panaszok esetén simaizom-görcsoldó, javíthatja a memóriát, csökkentheti a szorongást, a depressziót és javíthatja az alvás minőségét (MOSS et al. 2003, PENGELLY et al. 2012, PERRY et al. 2017, NEMATOLAHİ et al. 2018). Külsőleg bőrizgató, vérkeringésvjavító, főként ízületi, reumás és izombántalmak enyhítésére, de hajhullás elleni samponokban (PANAHI et al. 2015) és fogkrémekben is alkalmazzák (VALONES et al. 2019).

Az Európai Gyógyszerügynökség (EMA 2024) az alábbi indikációkban javasolja a rozmaringlevél (*Rosmarini folium*) alkalmazását hagyományos növényi gyógyszerként: (1) teája (orálisan) emésztési panaszok és a gyomor-bél traktus enyhe görcsös rendellenességeinek tüneti enyhítésére; (2) a belőle készült fürdő kisebb izom- és ízületi fájdalmak enyhítésére, valamint a perifériás keringés enyhébb zavarai esetén. Az illóolaj alkalmas kisebb izom- és ízületi fájdalmak, valamint kisebb perifériás keringési zavarok enyhítésére.

Káros hatásként túlérzékenységi reakciókat említenek: asztmás tüneteket, külsőleg kontakt dermatitist okozhat. Kontraindikált: allergia, túlérzékenység, bronchitis, bronchiális asztma esetén, valamint sérült bőrre külsőleg. Veszélyes arcra vagy szembe jutva, a nyálkahártyát izgatja. Belsőleg ellenjavallt epeutak elzáródása, cholangitis, májbetegség, epekő és minden egyéb epebetegség esetén, amely orvosi felügyeletet igényel. Fürdőként: Magas vérnyomás esetén óvatosság javasolt. Orvosi vizsgálatot igénylő állapotok: ízületi fájdalom, amelyet ízületi duzzanat, bőrpír vagy láz kísér; a bőr gyulladása vagy a bőr alatti keményedés, fekélyek, az egyik vagy mindkét láb hirtelen megduzzad, különösen bőrpírral és melegséggel, szív- vagy veseelégtelenség, vagy hirtelen fellépő éles fájdalom a lábban nyugalmi állapotban. 12 év alatt gyermekeknek tilos. Elegendő adat hiányában a terhesség és szoptatás ideje alatt történő alkalmazása nem javasolt.

Adagolása:

Tea: 1-2 g aprított drog 150-250 ml forró vízzel készítve, naponta 2-3-szor (napi dózis: 2-6 g).

Fürdő: 50 g aprított drog (vagy a belőle 1 l vízzel készült forrázat) a fürdővízbe heti 2-3-szor, ha szükséges, minden nap.

Félszilárd gyógyszerformában (pl. kenőcs): 6-10% illóolajtartalmú készítmény, naponta 2-3-szor.

7. A ROZMARING FŐ HATÓANYAGAI; TERÁPIÁS VONATKOZÁSOK ÉS BIZONYÍTÉKOK AZ ALKALMAZÁSBAN

A rozmaring hatóanyagai a mai kutatás homlokterébe kerültek. Számos tudományos igényű gyógynövénymonográfia nyújt megfelelő alapot az tájékozódáshoz (CRAKER és SIMON 1986, BISSET-WICHTL 1994, BRUNETON 1995, WICHTL 2002, HAGERS HANDBUCH 2003, ZHANG 2009, HMPC COMMUNITY HERBAL MONOGRAPH 2009, EMA 2024). A rozmaringsav biológiai hatása, továbbá a terpenoidok (monoterpének, diterpének és triterpének) hatásértékelése hozott új eredményeket. Ezek reményt adnak arra, hogy a terápiában is megfelelő helyet kapnak a közeljövőben.

Az utóbbi években egyre több tudományos igényű közlemény (pl. DE OLIVEIRA et al. 2019) számol be a rozmaring élettani hatásáról, az újabb farmakológiai bizonyítékokról. A rozmaring különféle hatásai meghatározott, biológiailag aktív „kismolekulákhoz” kapcsolódnak. Vizes, alkoholos kivonatainak, töményített formáinak (macerátum, por stb.) gyógyászati alkalmazása ma már lehetséges és biztonságos. Áttekintésünkben összefoglaló közleményekre támaszkodunk. Mindegyik tanulmány kiemeli, hogy a rozmaringot számos pozitív hatástani tulajdonság jellemzi, elsősorban: antimikrobiális, főleg az illóolajat összetevő monoterpének, szeszkviterpének révén (DEL CAMPO et al. 2000), antioxidáns és oxigénszabadgyök-hatástalanító (levélben lévő diterpén karnozolsav és származékai), gyulladásgátló, májvédő, idegrendszerre ható (diterpének és triterpének). Különösen a rozmaringról elnevezett, speciális Labiatae (Lamiaceae)-sav, a rozmaringsav vált érdekessé, mivel citoprotektív hatása sok esetben igazolható; tisztított állapotban önmagában is gyógyszerként alkalmazható (pl. WANG et al. 2021).

A mai kutatások kiterjednek a sejtbiológia legújabb ágaira, pl. a programozott sejthalálra (apoptózisra), a sejt differenciálódás részletkérdéseire (pl. inflammaszómák szerepe a gyulladásban). A modern szemlélet lehetővé teszi a sejtekben lejátszódó biokémiai folyamatok jobb megértését, az egyes növényi hatóanyagok hatásmechanizmusának pontosabb értelmezését (TAKAKI et al. 2008).

Illóolaj, monoterpének

Az illóolaj-komponensek (főként α -terpineol, α -bizabolol, kámfor, p -cimén) membránbiológiai kutatása új, jelfelfogó (pl. antinociceptív) mechanizmusok megismerése révén jelent új alkalmazási lehetőséget. A rozmaring fájdalomcsillapító és gyulladáscsökkentő hatása (TAKAKI et al. 2008) bizonyított. Állatmodellekkel és *in silico* (molecular docking) végzett analízisekkel alátámasztott összefoglaló tanulmány (ASSIS et al. 2020) alapján a fájdalomcsillapítás területén illóolajának fontos szerepet tulajdonítanak.

Ismeretes, hogy a legtöbb növényi illóolaj az ember számára kellemes illatot, jó közérzetet ad, ezen alapszik illatszeripari felhasználásuk. Közülük sokat az aromaterápiában alkalmazunk belső és külső panaszok kezelésére. A rozmaring illóolaj is sajátos, kellemes illatú. SAYORWAN és munkatársai (2013) egészséges személyeken végzett megfigyeléssel és műszerekkel elemezték a rozmaring illóolaj inhalálásának hatását a résztvevők autonóm idegrendszeri állapotára. Megállapították, hogy az agy elektroencefalogramjai jellegzetesen megváltoztak a szubjektív érzet javulásának megfelelő módon, ami jobb hangulatban, frissülésben nyilvánult meg. A rozmaring illóolaj memória javító hatását szintén elektroencefalogramos mérésekkel támasztották alá. Az illóolaj légtérbe juttatása, a felnőtt- és gyermekcsoportoknál egyaránt javította a kognitív funkciókat a kontroll csoporthoz (nem illatos légtér) képest. Aromaterápia során a levendula az álmodást, a rozmaring az ébrenlétet fokozza statisztikailag igazoltan.

Rozmaringsav

A rozmaringsavra vonatkozó új farmakológiai eredmények hepatoprotektív tulajdonságára és idegrendszeri betegségek kezelésében (pl. DAHCHOUR 2022, KARAKUS et al. 2024) való alkalmazhatóságára mutattak rá. A májvédő antifibrotikus

gyógyszermolekulák közül legismertebbek a máriatövis (*Silybum marianum*) flavanolignán-hatóanyagkomplexe, a szilimarín, amelynek szabadgyökfogó hatása kulcsszerepet játszik májvédő hatásában. A példa nyomán fellendült az antifibrotikus növényi hatóanyagok kutatása. Erre példa EL-LAKKANY és munkatársai (2017) rozmaringsavra és rozmarín-kivonatokra vonatkozó kutatási eredményei. Sejt- és szövettani (immunhisztokémiai) vizsgálatokkal igazolták, hogy a rozmaringsav kifejezetten fékezi a májfibrózis progresszióját. Kísérleti körülmények között a rozmaringsav kiváltotta a csillagsejtek apoptózisát és gátolta a károsodott hepatociták proliferációját. A rozmarínlevél etanolos kivonatának antihepatotoxikus aktivitását FAHIM és munkatársai (1999) vizsgálták. A levél extraktuma hepatoprotektív és antimutagén hatást mutatott széntetrakloridos és ciklofoszfamidok előkezelését követően. Etanolos kivonatot használva (1,5 g/kg testsúly) a patkányban 3 hét alatt kifejezett hepatoprotektív hatás mutatkozott, kontrollként szilimarint használva.

Karnozinsav, karnozol

A rozmarín antimikrobiális és antioxidáns hatását NIETO és munkatársai (2018) foglalták össze. Összefoglalójuk alapján nyilvánvaló, hogy a kivonatok hepatoprotektív, antifungális, inszekticid, antibakteriális tulajdonságai az illó monoterpén komponensek mellett az antioxidáns diterpén-difenolok (karnozinsav, karnozol) jelenlétével függenek össze. Ez a magyarázata széleskörű élelmiszeripari alkalmazásának is. Olyan antioxidáns összehatás jelentkezik, ami élelmiszer-, takarmány- és kozmetikai készítmények tartósságát, ezáltal tárolhatóságát biztosítja, anélkül, hogy megváltoztatná a készítmény szagát, ízét vagy színét. Az oxidáció megelőzésére alkalmas a rozmarín egésze, de különösen a levele jellemezhető erős antioxidáns kapacitással.

Antioxidáns tulajdonsága lehetővé teszi fűszerkeverékekben és kozmetikai szerekben (főként olajkészítményekben) való alkalmazását is. Előnyös tulajdonságainak alkalmazhatóságát magyar kutatók elsőként ismerték fel. Eljárást dolgoztak ki és szolgálati (CAOLA kozmetikai és Háztartásvegyi Vállalat, Budapest) szabadalmat nyújtottak be (DOMOKOS et al. 1991). Az Országos Találmányi Hivatal által kiadott szabadalmi okirat (OTH lajstromszám: 210 472) szerint a védetté nyilvánított eljárás lényege: oxidációra érzékeny zsíradékok stabilizálására, ízesítésére és illatosítására szárított rozmarín vagy orvosi zsálya növényi részeket alkalmaztak úgy, hogy a zsíradékot tartalmazó maganyaghoz kipréselés előtt hozzákeverték a rozmarín- és/vagy a zsályát, majd a préselés után a növényi maradékokat kiszűrték a kész olajból. Ezzel az eljárással a rozmarín, illetve a zsálya antioxidáns anyagai az olaj kinyerésével egyidőben („in statu nascendi”) hatékony védelmet nyújtanak az oxidatív stresszhatások kivédésére, a magas esszenciális zsírsavtartalmú olajok kártékony átalakulását és lebomlását (avasodását) meggátolva.

Hasonló készítmények jelenleg is forgalomban vannak. A szuperkritikus fluid széndioxidral kivont rozmarín-extraktumot napraforgó olajban oldják fel. Cseppek formájában adagolják tartósítószernek ajánlva.

A rozmarín antioxidáns polifenol-profiljának fő diterpén-fenol szerkezetű komponensei a karnozinsav és a karnozol. A rozmarín kivonatokban megtalálhatóak továbbá a vegyületek származékai, az ugyancsak ciklikus diterpén-difenol szerkezetű oxidációs termékek, köztük a rozmanol és az epirozmanol, továbbá a metil-karnozát és

izorozmanol. Az antioxidáns és szabadgyökfogó összehatásban részt vesz még a rozmaringsav és a flavonoidok közül, jelentős aktivitással a heszperidin.

Az EFSA (European Food Safety Authority) az extraktumok napi adagjának felső értékét 0,09-0,81 mg/kg értéktartományban adja meg, karnozol és karnozinsav összemennyiségére vonatkoztatva. Az idézett tanulmány szerint az Európai Unióban e két vegyület 400 mg/kg-ig fordul elő élelmiszeradalékként a készítményekben.

Újabb kutatások szerint (SAYORWAN et al. 2013, HABTEMARIAM 2016, GUO et al. 2018, GHASEMZADEH RAHBARDAR és HOSSEINZADEH 2020) degeneratív idegrendszeri betegségekben szenvedő betegek gyógyítására is alkalmas lehet a rozmaring, főként diterpenoid hatóanyagai révén. A karnozin és származékainak antioxidáns aktivitása patológias folyamatokban is érvényre jut az apoptózis során, az újabb molekuláris biológiai vizsgálatok szerint.

Egyre több molekuláris biológiai vizsgálat vonatkozik az inflammaszómák apoptózisban betöltött szerepének megismerésére. E nagyméretű, sejten belüli fehérjekomplexek központi szerepet játszanak a veleszületett immunitás kialakulásában, de egyes degeneratív idegrendszeri és más betegségek (pl. érelmeszesedés, 2-es típusú diabetes) kialakulásában is. A gyulladás is egy immunválasz: a gyulladt szövetekben erős szabadgyök-képződés indul el, a szabad oxigén- és hidroxil-gyökök oxidatív stresszt okoznak. Ennek következtében károsodik a sejt, és bekövetkezik a sejt halála (apoptózis). Olyan hatóanyagok, amelyek gátolják az oxidatív stresszt, elvileg hatékony ellenszerek lehetnek. A rozmaring diterpénjei az eddigi bizonyítékok alapján ilyen antioxidáns aktivitást váltanak ki. HABTEMARIAM (2016) komplementer terápiás lehetőséget lát a rozmaring Alzheimer-betegség gyógyítására való felhasználásban. Kínai kutatók (GUO et al. 2018) antidepresszáns hatást állapítottak meg rozmaring extraktumokat alkalmazva. Az általuk alkalmazott kivonat 60% karnozinsavat tartalmazott. Molekuláris biológiai vizsgálataik, állatkísérleteik az apoptózis gyulladással kapcsolatos folyamataira vonatkoztak. A kezelések gyulladásgátlást és a bél-mikrobiom egyensúly helyreállítását idézték elő.

Idegrendszeri betegségek terápiás kezelésére iráni kutatók is alkalmasnak vélték a rozmaring hatóanyagainak felhasználását (GHASEMZADEH RAHBARDAR és HOSSEINZADEH 2020). A legújabb eredmények is bizonyítják, hogy az Alzheimer-kór mellett alkalmazhatónak látszik a Parkinson-kór és a Covid-fertőzés hosszú távú következményeinek felszámolása terén is (SATO et al. 2022). A hivatkozott kutatók molekuláris biológiai vizsgálatokkal bizonyították, hogy a karnozinsav és oxidációs származékai szabadgyökfogó, gyulladáscsökkentő és idegrendszert védő aktivitásúak.

A karnozol gyulladáscsökkentő aktivitását egér-makrofág sejtenyészetben vizsgálták: jelentősen csökkentette a lipopoliszacharid által stimulált nitrogénoxid-termelődést, továbbá génexpressziós szinten szuppresszálna a nitrit-oxidáz szintáz gént, gátolva a magfunkciót, ezáltal gyulladáscsökkentő aktivitást mutat.

Hat polifenol (karnozinsav, karnozol, 12-O-metilkarnozinsav, rozmaringsav, izoscutellarin 7-O-glilozid, genkwanin) antioxidáns aktivitását tesztelték, mind vizes (malonil-dialdehid képződés), mind lipid (Rancimat-módszer) rendszerekben. Az 500 ppm-ben alkalmazott kivonatok kiváló antioxidánsoknak bizonyultak mindkét rendszerben. *In vitro* sejtenyészetekben (vér, tengerimalac tüdő sejt) azt tapasztalták, hogy a genotoxikus aktivitásokat csökkenti, a DNS oxidatív károsodását kivédi (AUROMA et al. 1992, ZENG et al. 2001, LO et al. 2002, DEL BANO et al. 2003).

A rozmaring antimikrobiális aktivitása is fenolos diterpenoidjaival, valamint illóolaj tartalmával kapcsolatos. A levelek etanolos kivonatainak minimális gátló koncentrációi az alábbiak szerint alakultak: *Leuconostoc mesenteroides* 1%, *Listeria monocytogenes* 0,5%, *Staphylococcus aureus* 0,5%, *Streptococcus mutans* 0,13%, *Bacillus cereus* 0,06%. Fungisztatikus: *Penicillium roquefortii*, *Botrytis cinerea* esetén. Nem mutatott aktivitást *Escherichia coli*, *Salmonella enteritis*, *Erwinia carotovora* baktériumokkal szemben és élesztőkre: *Rhodotorula glutinis*, *Cryptococcus laurentii*. Egyes *Shigella flexneri* és *S. sonnei* törzseket is gátol 0,5-1%-ban. Az illóolaj antimikrobiális hatásának újabb vizsgálata (GOLSHANI és DAWOODI 2013) megerősíti eddigi ismereteinket. A szerzők levélből készült metanolos és etanolos kivonatok gátló hatását igazolták *Staphylococcus aureus*-ra, *Escherichia coli*-ra és *Pseudomonas aeruginosa*-ra.

Oleanolsav, urzolsav

Az oleanolsav a rozmaring pentaciklikus triterpenoid vegyülete, amely 5α -reduktázt (a tesztoszteron dihidrotesztoszteronná való átalakulását katalizáló enzim) blokkoló hatása révén csökkenti a bőr faggyútermelését, ezáltal fontos szerepet tölt be a pórusok méretének szabályozásában. Ennek következménye a pattanások, mitesszerek kialakulásának csökkenése (SADGROVE 2018, AZIZ et al. 2022).

Az urzolsav szintén penteaciklikus triterpén, nyugtató, gyulladáscsökkentő, antibakteriális, cukorbetegség ellenes, fekély-, és daganatellenes, vérlipidszint-csökkentő, immunerősítő hatású. Antioxidáns funkcióval rendelkezik, így széles körben használják az orvostudományban, a kozmetikai készítmények előállításában és az élelmiszer-emulgeátorok között. A rozmaringon kívül tartalmazza még számos vegetáriánus étel, gyógynövény és egyéb növényfaj, mint például a borsmenta levele, a fekete áfonya és a bodza virága (AZIZ et al. 2022, ZHANG és LU 2024).

Az urzolsavas kezelés javítja a bőr és a haj egészségét. Az urzolsav és származékai olajálló védőréteget képeznek a bőrön és a hajon, csakúgy, mint a gyümölcsök viaszos bevonatában. Az urzolsavat a fény hatására megöregedett bőr kezelésére is használják, gátolja a ráncok és öregségi foltok megjelenését azáltal, hogy helyreállítja a bőr kollagénszövet-struktúráit és rugalmasságát. Megakadályozza az izomszövet lebontását, gátolja az elasztáz működését a bőrben, így az enzim nem képes a szerkezeti fehérjék lebontására (SHANKAR et al. 2024).

IRODALOM

- AGELET A., VALLÉS J. (2003) Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part II. New or very rare uses of previously known medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology* 84: 211-227
- AKCA I., AYVAZ T., YAZICI E., SMITH C.L., CHI H. (2015) Demography and population projection of *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae): with additional comments on life table research criteria. *Journal of Economic Entomology* 108(4):1466-1478, DOI: 10.1093/jee/fov187
- ALARCÓN J.J., MORALES M.A., FERRÁNDEZ T., SÁNCHEZ-BLANCO M.J. (2006) Effects of water and salt stresses on growth, water relations and gas exchange in *Rosmarinus officinalis*. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 81(5):845-853, DOI: 10.1080/14620316.2006.11512148
- ALIPOUR M., SAHARKHIZ M. J. (2016) Phytotoxic activity and variation in essential oil content and composition of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) during different phenological growth stages, *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, Volume 7, Pages 271-278, ISSN 1878-8181, DOI: 10.1016/j.bcab.2016.07.003
- ÁLVAREZ L.A., PÉREZ-SIERRA A., ARMENGOL J., GARCÍA-JIMÉNEZ J. (2007) Characterization of *Phytophthora nicotianae* isolates causing collar and root rot of lavender and rosemary in Spain. *Journal of Plant Pathology* 89(2):261-264
- AMAN N., AFRASIAB H. (2014) Primary and secondary somatic embryogenesis from leaf explants of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L. – Lamiaceae). *Pakistan Journal of Botany* 46, 903-909
- ANN P.J., WONG I.T., TSAI J.N. (2010) New Records of *Phytophthora* Diseases of Aromatic Crops in Taiwan. *Plant Pathology Bulletin* 19: 53-68
- ARNOLD N., VALENTINI G., BELLOMARIA B., LAOUEH H. (1997) Comparative Study of the Essential Oils from *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Fourr. from Algeria and *R. officinalis* L. from other countries, *Journal of Essential Oil Research*, 9:2, 167-175, DOI: 10.1080/10412905.1997.9699454
- ASSIS D.B., ARAGÃO NETO HC., DA FONSECA D.V., DE ANDRADE H.H.N., BRAGA R.M., BADR N., MAIA MD. S., CASTRO R. D., SCOTTI L., SCOTTI M. T., DE ALMEIDA R. N. (2020) Antinociceptive activity of chemical components of essential oils that involves docking studies: a review. *Frontiers in Pharmacology* 11:777
- ATTI-SANTOS A.C., ROSSATO M., PAULETTI G.F., ROTA L.D., RECH J.C., PANSERA M.R., AGOSTINI F., SERAFINI L.A., MOYNA P. (2005) Physico-chemical Evaluation of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oils. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48(6):1035-1039. DOI: 10.1590/S1516-89132005000800020
- AUROMA O.I., ALLIWELL B., AESCHBACH R., LÖLIGERS J. (1992) Antioxidant and pro-oxidant properties of active rosemary constituents: carnosol and carnosic acid. *Xenobiotica* 22: 257-268
- AZIZ E., BATOOL R., AKHTAR W., SHAHZAD T., MALIK A., SHAH M.A., IQBAL S., RAUF A., ZENGİN G., BOUYAHYA A., REBEZOV M., DUTTA N., KHAN M.U., KHAYRULLIN M., BABAEVA M., GONCHAROV A., SHARIATI M.A., THIRUVENGADAM M. (2022) Rosemary species: a review of phytochemicals, bioactivities and industrial

- applications. South African Journal of Botany 151:3-19. DOI: 10.1016/j.sajb.2021.09.026
- BALÁS G. (1966) Kertészeti növények állati kártevői. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- BÁLINT S. (1981) A hagyomány szolgálatában – Összegyűjtött dolgozatok. Magvető Kiadó, Budapest
- BÁLINT S. (1989) Karácsony, húsvét, pünkösöd – A nagyünnepek hazai és közép-európai hagyományvilágából. Apostoli Szentszék Könyvkiadója, Budapest
- BÁLINT S., BARNA G. (1994) Búcsújáró magyarok – A magyarországi búcsújárás története és néprajza. Szent István Társulat, Budapest
- BALOGHNÉ ZÁNDOKI E. (2007) A *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary hazai és európai izolátumainak változékonysága. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növényvédelemtani Tanszék, Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő
- BARTÓK B., KODÁLY Z. (szerk.) (1955) Előkészületek a lakodalomra. A Magyar Népzene Tára III/A. Lakodalom – Bevezető. Akadémiai Kiadó, Budapest
- BEGUM A., SANDHYA S., SHAFFATH A. S., VINOD K. R., REDDY S., BANJI D. (2013) An in-depth review on the medicinal flora *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae). Acta Sci Pol Technol Aliment. 12(1):61-73. PMID: 24584866.
- BELLIA G, PIERONI A. (2015) Isolated, but transnational: the glocal nature of Waldensian ethnobotany, Western Alps, NW Italy. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 1:37, DOI: 10.1186/s13002-015-0027-1
- BEN ARFA A., GOUJA H., HANNACHI H., ISODA H., NEFFATI M., NAJJAA H. (2022) Seasonal changes in rosemary species: A chemotaxonomic assessment of two varieties based on essential oil compounds, antioxidant and antibacterial activities. PLoS ONE 17(8): e0273367, DOI: 10.1371/journal.pone.0273367
- BERNÁTH J. (szerk.) (2013) Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- BERTETTI D, MATIĆ S, PENZA P, GULLINO M.L, GARIBALDI A. (2017) First report of white mould caused by *Sclerotinia sclerotiorum* on rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in Italy. Protezione delle Colture 4:22-24
- BIENKOWSKI A.O, ORLOVA-BIENKOWSKAJA M.J. (2018) Alien leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of European Russia and some general tendencies of leaf beetle invasions. PLOS One 13(9), DOI: 10.1371/journal.pone.0203561
- BISSET N.R., WICHTL M. (szerk.) (1994) Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Medpharm, Boca Raton, Florida
- BOGNÁR S. (szerk.) (1978) Kertészeti növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- BOIX Y.F., VICTÓRIO C.P., DEFAVERI A.C.A., DE OLIVEIRA ARRUDA R.D.C., SATO A., LAGE C.L.S. (2011) Glandular trichomes of *Rosmarinus officinalis* L.: Anatomical and phytochemical analyses of leaf volatiles. Plant Biosystems 145 (4): 848-856
- BONET M.A., Parada M., Selga A., Vallès J. (1999) Studies on pharmaceutical ethnobotany in the regions of L'Alt Empordà and Les Guilleries (Catalonia, Iberian Peninsula). Journal of Ethnopharmacology 68: 145-168
- BORGES R.S., ORTIZ B.L.S., PEREIRA A.C.M., KEITA H., CARVALHO J.C.T. (2019) *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. Journal of Ethnopharmacology 229: 29-45. DOI: 10.1016/j.jep.2018.09.038

- BOROWIEC L., ŚCIBIOR R., KUBISZ D. (2011) Critical check-list of the Polish Chrysomeloidea, excluding Cerambycidae (Coleoptera: Phytophaga). *Genus* 22(4):579-608
- BORRÁS-LINARES I., STOJANOVIC Z., QUIRANTES-PINÉ R., ARRÁEZ-ROMÁN O., SVARGAJIC J., FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ A., SEGURÓ-CARRATERO A. (2014) *Rosmarinus officinalis* leaves as a natural source of bioactive compounds. *International Journal of Molecular Sciences* 15: 20585-20606
- BÖSZÖRMÉNYI A., DOBI A., SKRIBANEK A., PÁVAI M., SOLYMOSSI K. (2020) The effect of light on plastid differentiation, chlorophyll biosynthesis, and essential oil composition in rosemary (*Rosmarinus officinalis*) leaves and cotyledons. *Frontiers in Plant Science* 11/196: 1-15
- BRAUN U., COOK R.T.A., INMAN A.J., SHIN H.D. (2002) The taxonomy of the powdery mildew fungi. 13-55. p. In: BÉLANGER R.R., BUSHNELL W.R., DIK A.J., CARVER T.L.W. (eds.): *The Powdery Mildews: A Comprehensive Treatise*. St. Paul, MN: American Phytopathological Society.
- BRAUN-BLANQUET J. (1947) II. Les groupements végétaux supérieurs de la France. In Braun-Blanquet, Emberger & Molinier: *Instructions pour l'établissement de la carte des groupements végétaux*, Montpellier, p. 19-32
- BRUNETON J. (1995) *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants*. Lavoisier, Paris
- BULYGIN N.E. (1979) Fás szárú növények fenológiai megfigyelései: kézikönyv oktatási és tudományos kutatások végzéséhez. (Булыгин, Н.Е. 1979. Фенологические наблюдения над древесными растениями: пособие по проведению учебно-научных исследований / Н.Е. Булыгин. – Л.: Наука, – 96 с
- BUSTAMANTE M.Á., MICHELOZZI M., CARACCILO A.B., GRENNI P., VERBOKKEM J., GEERDINK P., SAFI C., NOGUES I. (2020) Effects of soil fertilization on terpenoids and other carbon-based secondary metabolites in *Rosmarinus officinalis* plants: A comparative study. *Plants* 9(7):830. DOI: 10.3390/plants9070830
- CABALLERO-SERRANO V., MCLAREN B., CARRASCO H.C., ALDAY J.G., FIALLOS L., AMIGO J, ONAINDIA M. (2019) Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens. *Global Ecology and Conservation* 17, e00524
- CALA V., CASES M.A., WALTER I. (2005) Biomass production and heavy metal content of *Rosmarinus officinalis* grown on organic waste-amended soil. *Journal of Arid Environments* 62(3):401-412. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2005.01.007
- CALVO M.I., AKERRETA S., CAVERO R. Y. (2011) Pharmaceutical ethnobotany in the Riverside of Navarra (Iberian Peninsula). *Journal of Ethnopharmacology* 135:22-33
- CAMEJO-RODRIGUES J., ASCENSAO L., BONET M. À., VALLES, J. (2003) An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the Natural Park of “Serra de São Mamede” (Portugal). *Journal of Ethnopharmacology* 89:199-209
- CANTRELL C.L., RICHHEIMER S.L., NICHOLAS G.M., SCHMIDT B.K., BAILEY D.T. (2005) Seco-hinokiol, a new abietane diterpenoid from *Rosmarinus officinalis*. *Journal of Natural Products* 68(1):98-100, DOI: 10.1021/np040154i
- CARRUBBA A., ABBATE L., SARNO M. (2020) Characterization of Sicilian rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) germplasm through a multidisciplinary approach. *Planta* 251:37

- CASTAGNONE-SERENO P., DANCHIN E.G.J., PERFUS-BARBECH L., ABAD P. (2013) Diversity and evolution of root-knot nematodes, genus *Meloidogyne*: new insights from the genomic era. *Annual Review of Phytopathology* 51:203-220, DOI: 10.1146/annurev-phyto-082712-102300
- CERVELLI C., MASSELLI L. (2013) Characterization of rosemary cultivars for ornamental purposes. In: FACCIUTO G., SÁNCHEZ M.I. (eds.) *Proc. VIIth IS on New Floricultural Crops. Acta Hort.* 1000, ISHS
- CÉSPEDES B., TORRES I., LUNA B., PÉREZ, B., MORENO J. M. (2012) Soil seed bank, fire season, and temporal patterns of germination in a seeder-dominated Mediterranean shrubland *Plant Ecology* 213:383-393, DOI: 10.1007/s11258-011-9983-2
- CHAKER B., ALI B.B., HMED B.N. (2021) A review of the management of *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development* 3(1):32-44. DOI: 10.56027/JOASD.052021
- CHEBAIBI M., BOUSTA D., CHBANI L., TOUITI N., ACHOUR S. (2019) Acute toxicity of plants mixture used in traditional treatment of edema and colic renal in Morocco. *Scientific African* 6, e00152
- COLBURN G.C., JEFFERS S.N. (2010) Efficacy of Commercial Algaecides to Manage Species of *Phytophthora* in Suburban Waterways. In: FRANKEL S.J., KLIEJUNAS J.T., PALMIERI K.M. (eds.) (2010): *Proceedings of the Sudden Oak Death Fourth Science Symposium: Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-229*; US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: Albany, CA, USA
- Community herbal monograph on *Rosmarinus officinalis* L., aetheroleum. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC)- 15 July 2010 EMA/HMPC/235453/2009
- CORNARA L., LA ROCCA A., TERRIZZANO L., DENTE F., MARIOTTI M.G. (2014) Ethnobotanical and phytomedicinal knowledge in the North-Western Ligurian Alps. *Journal of Ethnopharmacology* 155: 463-484
- CRAKER L.E., SIMON, J.E. (1986) Herbs, spices, and medicinal plants: recent advances in botany, horticulture, and pharmacology. Vol. 1. Oryx Press, Phoenix, Arizona
- CSAPODY V. (1961) Színes atlasz „Magyarország Kultúrflórája”-hoz. X. kötet, sorszám: Kultúrflóra 12. Akadémiai Kiadó, Budapest
- CSAPODY V., PRISZTER SZ. (1966) Magyar Növénynevek Szótára. Mezőgazd. Kiadó, Budapest
- CSEDŐ K. (szerk.) (1980) Hargita megye gyógy és fűszernövényei, Marosvásárhely
- DAHCHOUR A. (2022) Anxiolytic and antidepressive potentials of rosmarinic acid: A review with a focus on antioxidant and anti-inflammatory effects. *Pharmacological Research* 184: 106421, DOI: 10.1016/j.phrs.2022.106421
- DAHLGREN R.M.T. (1980) A revised system of classification of the angiosperms. *Botanical Journal of the Linnean Society* 80: 91-124.
- DATULES M.J., ACEVEDO-RODRIGUEZ P. (2014) *Rosmarinus officinalis* (rosemary). CABI Compendium. DOI: 10.1079/cabicompendium.47678
- DE MACEDO L.M., SANTOS É.M.D., MILITÃO L., TUNDISI L.L., ATAIDE J.A., SOUTO E.B., MAZZOLA P.G. (2020) Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenn.) and Its Topical Applications: A Review. *Plants* 9(5):651, DOI: 10.3390/plants9050651.
- DE OLIVEIRA J.R., CAMARGO S.E.A., DE OLIVEIRA L.D. (2019) *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *J Biomed Sci.* 2019 Jan 9;26(1):5, DOI: 10.1186/s12929-019-0499-8.

- DEDRYVER C.A., LE RALEC A., FABRE F. (2010) The conflicting relationships between aphids and men: a review of aphid damage and control strategies. *Comptes Rendus Biologies* 333(6-7):539-553, DOI: 10.1016/j.crvi.2010.03.009
- DEL BANO M.J., LORENTE J., CASTILLO J., BENAVENTE-GARCÍA O., DEL RIO J.A., ORTUÑO A., QUIRIN K.W., GERARD, D. (2003) Phenolic diterpenes, flavones, and rosmarinic acid distribution during the development of leaves, flowers, stems, and roots of *Rosmarinus officinalis*: antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 4247-4253
- DEL BAÑO M.J., LORENTE J., CASTILLO J., BENAVENTE-GARCÍA O., MARÍN M.P., DEL RÍO J.A., ORTUÑO A., IBARRA I. (2004) Flavonoid distribution during the development of leaves, flowers, stems, and roots of *Rosmarinus officinalis*: postulation of a biosynthetic pathway. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(16):4987-92, DOI: 10.1021/jf040078p
- DEL CAMPO J., AMIOT M. J., NGUYEN-T. C. (2000) Antimicrobial effect of rosemary extracts. *Journal of Food Protection* 63:1359-1368
- DESAEGER J., DICKSON D.W., LOCASCIO S. (2017) Methyl bromide alternatives for control of root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in tomato production in Florida. *Journal of Nematology* 49: 140-149, DOI: 10.21307/jofnem-2017-058
- DEWAR A.M., DENHOLM I., VAN EMDEN H.F., HARRINGTON R. (2017) Chemical control. Aphids as crop pests. VAN EMDEN H.F., HARRINGTON R. (eds.) 398-425
- DIEZ GARRETAS B., FERNANDEZ-GONZALEZ F., ASENSI MARFIL A. (1998) Revision nomenclatural de la clase Rosmarinetea officinalis en Peninsula Iberica e Islas Baleares. *Itinera Geobotanica* 11: 315-364
- DOMOKOS J., HÉTHELYI É., PÁLINKÁS J., SZIRMAI S., H. TULOK M. (1997) Essential oil of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) of Hungarian origin. *Journal of Essential Oil Research* 9: 41-45
- DOMOKOS J., PERÉDI J., CSEKŐ I., GRÓSZ M., KURUCZ J.-NÉ (1991) Eljárás oxidációra érzékeny zsíradékok stabilizálására, ízesítésére és/vagy illatosítására növényi anyagokkal való együttes extrakció és illóolajok adagolása révén. *Országos Találmányi Hivatal, lajstromszám: 210472*
- DREW B.T., GONZÁLEZ-GALLEGOS J.G., XIANG C., KRIEBEL R., DRUMMOND C.P., WALKED J.B., SYTSMA K.J. (2017) *Salvia* united: The greatest good for the greatest number. *Taxon* 66:133-145, DOI: 10.12705/661.7
- DROSOPOULOS S., REMANE R., CLARIDGE M., DE VRIJE P. (1989) Studies on the Auchenorrhyncha (Homoptera) and Heteroptera of Greece. *Annual Report of Benaki Phytopathological Institute*. 115-117 [In Greek]
- DUMBRAVĂ D., MOLDOVAN C. (2012) Vitamin C, chlorophylls, carotenoids and xanthophylls content in some basil (*Ocimum basilicum* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaves extracts. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies* 18 (3) 253-258
- EL-LAKKANY N.M., EL-MAADAWY W.H., SEIF EL-DIN S.H., HAMMAM O.A., MOHAMED S.H., EZZAT S.M., SAFAR M.M., SALEH S. (2017) Rosmarinic acid attenuates hepatic fibrogenesis via suppression of hepatic stellate cell activation/proliferation and induction of apoptosis. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 10/5: 444-453
- ELYEMNI M., EL OUADRHIRI F., LAHKIMI A., ELKAMLI T., BOUIA A., ELOUTASSI N. (2022) Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of Wild and

- Cultivated *Rosmarinus officinalis* from Two Moroccan Localities. Journal of Ecological Engineering 23(3), pp.214-222, DOI: 10.12911/22998993/145458
- EU BIZTOTTSA G 2020/1201 (2020) Végrehajtási Rendelete a *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) Uni óba történ ő behurcolásának és Uni ón belüli elterjedésének megelőzését célzó intézkedésekről (2020). Az Eur ópai Uni ó Hivatalos Lapja
- FAHIM F. A., ESMAT A., FADEL H., HASSAN K. (1999) Allied studies ont he effect of *Rosmarinus officinalis* L. on experimental hepatotoxicity and mutagenesis, International Journal of Food Sciences and Nutrition 50: 413-427
- FEKETE Z., HARGITAI L., ZSOLDOS L. (1964) Talajtan és agrokémia, Mez őgazdasági Kiadó, Budapest p. 430
- FRANCIS S.M. (1981) *Peronospora lamii*. [Descriptions of Fungi and Bacteria]. Number 69, DOI: 10.1079/DFB/20056400688
- FRANCO A.J. DO, ROCHA A.M.L. DA (1972) *Rosmarinus* In T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, BURGES, N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A., (eds.) Flora Europaea. Vol. 3. University Press, Cambridge. 187
- FRIEDMAN A.L.L. (2016) Rosemary beetle *Chrysolina americana*: A new invasive leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) in Israel. Israel Journal of Entomology 46: 87-91
- GARCIA-FAYOS P., CASTELLANOS M. C., SEGARRA-MORAGUES J. G. (2018) Seed germination and seedling allogamy in *Rosmarinus officinalis*: the costs of inbreeding. Plant Biol (Stuttg). 2018 May; 20(3):627-635, DOI: 10.1111/plb.12686
- GAULTIER C. (1989) Relations entre pelouses eurosibériennes et groupements méditerranéens. Etude régionale (Diois) et synthèse sur le pourtour méditerranéen nord-occidental. Thèse, Univ. Paris sud-Orsay, 2 tomes de 230 p. et 119 p., 54 tab., fig. h.t.
- GHASEMZADEH RAHBARDAR M.G., HOSSEINZADEH H. (2020) Therapeutic effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) and its active constituents on nervous system disorders. Iranian Journal of Basic Medical Sciences 23: 1100-1112
- GIACHERO M.L., DECLERCK S., MARQUEZ N. (2022) *Phytophthora* Root Rot: Importance of the Disease, Current and Novel Methods of Control. Agronomy 12:610, DOI: 10.3390/agronomy12030610
- GLADYSHEVA O.V. (2014) Ontogenesis and seed productivity of *Lavandula angustifolia* Mill. at introduction in the Central Chernozem Region (Онтогенез и семенная продуктивность *Lavandula angustifolia* Mill. при интродукции в ЦЧР. Е.М. Олейникова, О.В. Гладышева // Флора и растительность Центрального Черноземья: матер. межрегион. научн. конф. (г. Курск, 5 апреля 2014 г.). Курск, С. 201-204
- GOLSHANI Z., DAWOODI V. (2013) In vitro study of antimicrobial effects of *Rosmarinus officinalis* leaf extract against some pathogens. Journal of Arak University of Medical Sciences 16(77): 82-89
- GONZÁLEZ J.A. (2010) Ethnobotanical study of medicinal plants traditionally used in the Arribes del Duero, western Spain. Journal of Ethnopharmacology 131: 343-355
- GORUSTOVICH M.N.A., OTERO M.D.C., ROSSI E.R., BOLDRINI C. (1997) *Meloidogyne* species in rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and lavender (*Lavandula hybrida* Rev.) in the Cerrillos department, Province of Salta, Argentina. II WOCMAP Congress Medicinal and Aromatic Plants, Part 3: Agricultural Production, Post Harvest Techniques, Biotechnology, p. 209-12

- GOTTLIEB O.R., DE MB BORIN M.R. (2000) Medicinal products: regulation of biosynthesis in space and time. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 95(1):115-120
- GRANT A. (2023) Rosemary Beetle Control: How To Kill Rosemary Beetles. <https://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/pests/insects/rosemary-beetle-control.htm>
- GRAU J., JUNG R., MÜNKER B. (1996) Bogyósok, vadon termő zöldségnövények, gyógynövények. Magyar Könyvklub, Budapest
- GUB J. (1993) Adatok a Nagy-Homoród és a Nagy-Küküllő közötti terület népi növényismeretéhez. Néprajzi Látóhatár 1-2:95-110
- GUGLIELMINO A. (1993) I Cicadellidi dell' Etna. Studio tassonomico e note ecologiche e biogeografiche. Estratt. Mem. Soc. ent. ital. Genova. 72:49-162
- GUO Y., XIE J., LI X., YUAN Y., ZHANG L., HU W., LUO H., YU H., ZHANG R. (2018) Antidepressant effects of rosemary extracts associate with anti-inflammatory effect and rebalance of gut microbiota. Frontiers in Pharmacology 9:1126
- HABTEMARIAM S. (2016) The therapeutic potential of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) diterpenes for Alzheimer's disease. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. article ID 2680409
- HADJICHAMBI A. CH., PARASKEVA-HADJICHAMBI D., DELLA A., ELENA GIUSTI M., DE PASQUALE C., LENZARINI C., CENSORII E., GONZALES-TEJERO M.R., SANCHEZ-ROJAS C.P., RAMIRO-GUTIERREZ J.M., SKOULA M., JOHNSON C., SARPAKI A., HMA MOUCHI M., JORHI S., EL-DEMERDASH M., EL-ZAYAT M., PIERONI A. (2008) Wild and semi-domesticated food plant consumption in even circum-Mediterranean areas. International Journal of Food Sciences and Nutrition 59(5): 383-414
- HAGERS HANDBUCH der Drogen (CD ROM) (2003) Springer Verlag, Heidelberg
- HEEGER E.F. (1956) Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues, Deutscher Bauernverlag, Berlin
- HEGI G. (1964) Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Angiospermae: Dicotyledones 3 (4). (2nd ed.), Editions P. Paray, Berlin, p. 386
- HELTMANNÉ TULOK M. (1993) *Rosmarinus officinalis* – rozmaring. In: BERNÁTH J. (szerk.): Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 430-432. ISBN 963 8160 59 4
- HELTMANNÉ TULOK M. (2000) *Rosmarinus officinalis* – rozmaring. In: BERNÁTH J. (szerk.): Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 502-504. ISBN 963 9239 96 8
- HELTMANNÉ TULOK M. (2013) *Rosmarinus officinalis* L. – Rozmaring. In: BERNÁTH J. (szerk.) Vadon termő és termesztett gyógynövények – gyűjtésük, termesztésük és felhasználásuk. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- HORNOK L. (1990) Rozmaring. In: HORNOK L. (1990): Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 290
- HORVAT I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H. (1974) Vegetation Sudost-Europas. Gustav Fischer Verlag, Jena, DE
- HORVATÍC S. (1934) Flora i vegetacija otoka Paga. [Flora and vegetation of the island of Pag]. Prirodoslovna istrazivanja kraljevine Jugoslavije 19: 116-372
- HUMPHREYS-JONES D.R., BARNES A.V., LANE C.R. (2008) First report of the downy mildew *Peronospora lamii* on *Salvia officinalis* and *Rosmarinus officinalis* in the UK. Plant Pathology 57:372. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2007.01654.x

- IDOLO M., MOTTIR., MAZZOLENI S. (2010) Ethnobotanical and phytomedicinal knowledge in a long-history protected area, the Abruzzo, Lazio and Molise National Park (Italian Apennines). *Journal of Ethnopharmacology* 127: 379-395.
- JAHANIANA H., KAHKESHANIB N., SANEI-DEHKORDID A., ISMANE M.B., SAEEDI M., KHANAVI M. (2022) *Rosmarinus officinalis* as a natural insecticide: a review. *International Journal of Pest Management*. DOI: 10.1080/09670874.2022.2046889
- JAVAID M.M., FLORENTINE S.K., ALI H., CHAUHAN B.S. (2018) Environmental factors affecting the germination and emergence of white horehound (*Marrubium vulgare* L.): a weed of arid-zone areas. *Rangel. J.* 40, 47-54, DOI: 10.1071/RJ17121
- JESZENSZKY Á. (1983) Oltás, szemzés, dugványozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- JOHNSON K.D., O'NEAL M.E., RAGSDALE D.W., DIFONZO C.D., SWINTON S.M., DIXON P.M., POTTER B.D., HODGSON E.W., COSTAMAGNA A.C. (2009) Probability of cost-effective management of soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) in North America. *Journal of Economic Entomology*, 102(6):2101-2108, DOI: 10.1603/029.102.0613
- JORDÁN J., LAX V., ROTA M.C., LORÁN S., SOTOMAYOR J. A. (2013) Effect of the phenological stage on the chemical composition, and antimicrobial and antioxidant properties of *Rosmarinus officinalis* L essential oil and its polyphenolic extract, *Industrial Crops and Products* 48: 144-152.
- JØRGENSEN P.M., NEE M.H., BECK S.G. (2014) Catalogue of the vascular plants of Bolivia. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, p. 1741
- KAMRAN M., JAVED N., KHAN S.A., JASKANI M.J., ULLAH I. (2014) Efficacy of *Pasteuria penetrans* on *Meloidogyne incognita* reproduction and growth of tomato. *Pakistan Journal of Zoology* 46: 1651-1655
- KARAKUS A.A., DALLALI I., ARSLAN R., EKEN H., HASAN A., BEKTAS N. (2024) Examination of the antiallodynic effect of rosmarinic acid in neuropathic pain and possible mechanisms of action. *Neuroscience Letters* 842: 137994. DOI: 10.1016/j.neulet.2024.137994
- KARAN T., YILDIZ I., AYDIN A. (2018) Inhibition of various cancer cells proliferation of bornyl acetate and essential oil from *Inula graveolens* (Linnaeus) Desf. *Records of Natural Products* 3: 273-283
- KERESZTES Á., SÁRVÁRI É. (2001) Investigations into the »inverse contrast« of chloroplast thylakoids. *Acta Botanica Croatica* 60(2): 253-265
- KEW HERBARIUM, Royal Botanic Gardens, Kew
- KIPPENBERG H. (2010) Chrysomelinae. In: LÖBL I, SMETANA A (eds.) Catalogue of Palaearctic Coleoptera. 6. Apollo Books, Stenstrup, p. 390-443
- KIURU P., MURIUKI S.J.N., WEPUKHULU S.B., MURIUKI S.J.M. (2015) Influence of growth media and regulators on vegetative propagation of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *East African Agricultural and Forestry Journal* 81:105-111
- KÓCZIÁN G., SZABÓ I., SZABÓ L. (1977) Etnobotanikai adatok Kalotaszegről. *Botanikai Közlemények* 64(1): 23-30
- KODÁLY Z., VARGYAS L. (1969) A Magyar Népzene. Zeneműkiadó, Budapest
- KOEDAM A., GJIBELS M.J.M. (1978) "Isolation and Identification of 3-Octanone in the Essential Oil of *Rosmarinus officinalis* L. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 33 (1-2): 144-145, DOI: 10.1515/znc-1978-1-226
- KOVAČIĆ S., NIKOLIĆ T., RUŠČIĆ M., MILOVIĆ M., STAMENKOVIĆ V., JASPRICA N., BOGDANOVIĆ S., TOPIĆ J. (2008) Flora jadranske obale i otoka. 250 najčešćih vrsta. Many col. photographs. p. 558 – In Croatian.

- KRESZ M. (1976) Virág és népművészet. Népművelési Propaganda Iroda, Budapest
- LAKUŠIĆ D., SLAVKOVSKA V. (2013). Seasonal variations in the composition of the essential oils of rosemary (*Rosmarinus officinalis*, Lamiaceae). Natural Product Communications 8: 131-134
- LAKUŠIĆ D.V, RISTIĆ M.S., SLAVKOVSKA V.N., ŠINZAR-SEKULIĆ J.B., LAKUŠIĆ B.S. (2012) Environment-related variations of the composition of the essential oils of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in the Balkan Peninsula. Chemistry & Biodiversity 9(7):1286-1302, DOI: 10.1002/cbdv.201100427
- LAMAN B. (2022) Homoródszentpéter etnofarmakobotanikai felmérése. PTE GYTK Szakdolgozat, Pécs
- LEŠNIK S., FURLAN V., BREN U. (2021) Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.): extraction techniques, analytical methods and health-promoting biological effects. *Phytochemistry Reviews* 20, 1273-1328, DOI: 10.1007/s11101-021-09745-5
- LI G., C. CERVELLI, B. RUFFONI, A. SHACHTER and N. DUDAI (2016): Volatile diversity in wild populations of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) from the Tyrrhenian Sea vicinity cultivated under homogeneous environmental conditions. Industrial Crops and Products. 84: 381-390
- LIKINS M.T. (2020) Ligurian Leafhopper. Virginia Cooperative Extension. Virginia State University. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/105575/ENTO-412NP.pdf?sequence=1>
- LIOPA-TSAKALIDI A., ZAKYNTHINOS G., VARZAKAS T., XYNIAS L.N. (2011) Effect of NaCl and GA3 on seed germination and seedling growth of eleven medicinal and aromatic crops. Journal of Medicinal Plants Research 5: 4065-4073
- LO A. H., LIANG Y. C., LIN-SHIAU S. Y., HO C. T., LIN, J. K. 2002. Carnosol, an antioxidant in rosemary, suppresses inducible nitric oxide synthase through down-regulating nuclear factor-κB in mouse macrophages. Carcinogenesis 23: 983-991
- LUBIARZ K., MUSIK K. (2015) First record in Poland of the Ligurian leafhopper, *Eupteryx decemnotata* Rey 1891 (Cicadomorpha, Cicadellidae) – an important pest of herbs. Journal of Plant Protection Research. Rapid communication 55(3), DOI: 10.1515/jppr-2015-0030
- MA J., KIRKPATRICK T.L., ROTHROCK C.S., BRYE K. (2013) Effects of soil compaction and *Meloidogyne incognita* on cotton root architecture and plant growth. Journal of Nematology 45: 112-121
- MACLEOD, A. (2002) CSL pest risk analysis for *Chrysolina americana*. p. 5 <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/plant-health/documents/chrysolina.pdf>
- MACZEY N., WILSON M.R. (2004) *Eupteryx decemnotata* Rey (Hemiptera, Cicadellidae) new to Britain. British Journal of Entomology & Natural History 17: 111-114
- MAGYAR NÉPRAJZI LEXIKON. IV. kötet (1981): KÓSA L.: Rozmaring. V. kötet (1982): GYÖRGYI E.: Vöfelybot. Akad. K. Budapest
- MAGYARI-KOSSA Gy. 1929-40. Magyar orvosi emlékek I-IV. Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat, Budapest
- MAICAN S. (2005) Checklist of Chrysomelidae (Coleoptera) of Romania. Travaux Mus Natl Hist Nat Grigore Antipa. 48:119-136

- MAMMADOVA V., MAMMADOVA N. (2022) The morphology study of *Rosmarinus* L. seedlings. Bulletin of Science and Practice 8 (9): 49-55, DOI: 10.33619/2414-2948/82/06
- MARIN M., KOKO V., DULETIĆ-LAUŠEVIĆ S., MARIN P.D., RANČIĆ D., DAJIC-STEVANOVIĆ Z. (2006) Glandular trichomes on the leaves of *Rosmarinus officinalis*: Morphology, stereology and histochemistry. South African Journal of Botany 72 (3): 378-382, DOI: 10.1016/j.sajb.2005.10.009
- MARTIN A.P., MARTÍNEZ M.F., CHIESA M.A., GARCIA L., GERHARDT N., UVIEDO F., TORRES P.S., MARANO M.R. (2023) Priming crop plants with rosemary (*Salvia rosmarinus* Spenn, syn *Rosmarinus officinalis* L.) extract triggers protective defense response against pathogens. Plant Physiol Biochem. 197:107644, doi: 10.1016/j.plaphy.2023.107644.
- MAYER J. G., Uehleke B., Saum P.K. (2003) Kolostori gyógyászat. Magyar Könyvklub, Budapest
- MEDVED I. (2023) Rozmaring termesztése (Uzgoj ruzmarina). Agroportal (accessed in November 2023), <https://www.agroportal.hr/ljekovite-biljke/25232>
- MEHALAINE S., CHENCHOUNI H. (2021) New insights for the production of medicinal plant materials: *ex vitro* and *in vitro* propagation of valuable Lamiaceae species from northern Africa. Curr. Plant Biol. 27, 100216, DOI: 10.1016/j.cpb.2021.100216
- MEHALAINE S., MENASRIA T., BOUGUESSA S., YAHIA A. (2017) In vitro seed germination of some Algerian medicinal plants and the effect of Gibberellic acid (GA3) on breaking dormancy. Journal of Materials and Environmental Science 8, 2034-2039
- MEHALAINE S., MENASRIA T., CHENCHOUNI H. (2023) Screening of seed germination requirements of some native plants of the Mediterranean region, Scientia Horticulturae, Vol. 312
- MENA P., CIRLINI M., TASSOTTI M., HERRLINGER K.A., DALL'ASTA C., DEL RIO D. (2016) Phytochemical Profiling of Flavonoids, Phenolic Acids, Terpenoids, and Volatile Fraction of a Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract. Molecules. 21 (11):1576, DOI: 10.3390/molecules21111576
- MENENDEZ-BACETA G., ACEITUNO-MATA L., MOLINA M., REYES-GARCÍA V., TARDÍO J., PARDO-DE-SANTAYANA M. (2014) Medicinal plants traditionally used in the northwest of the Basque Country (Biscay and Alava), Iberian Peninsula. Journal of Ethnopharmacology 152: 113-134
- MICIĆ D., ĐUROVIĆ S., RIABOV P., TOMIĆ A., ŠOVLJANSKI O., FILIP S., TOSTI T., DOJČINOVIĆ B., BOŽOVIĆ R., JOVANOVIĆ D., BLAGOJEVIĆ S. Rosemary Essential Oils as a Promising Source of Bioactive Compounds: Chemical Composition, Thermal Properties, Biological Activity, and Gastronomical Perspectives. Foods 9;10(11):2734, DOI: 10.3390/foods10112734
- MITTAZ C., CRETENAND Y., CARRON C.A., REY C., CARLEN C. (2001) Essai de lutte contre les cicadelles en culture de romarin sous abri. Rev. Suisse Viticult. Arboricult. Hortic. 33: 211-214
- MORALEJO E., PÉREZ-SIERRA A.M., ÁLVAREZ L.A., BELBAHRIC L., LEFORT C. F., DESCALS E. (2009) Multiple alien *Phytophthora* taxa discovered on diseased ornamental plants in Spain. Plant Pathology 58: 100-110, DOI: 10.1111/j.1365-3059.2008.01930.x
- MOSS M., COOK J., WESNES K., DUCKETT P. (2003) Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults.

- International Journal of Neuroscience 113(1):15-38, DOI: 10.1080/00207450390161903
- MULAS M., FRANCESCONI A.D.H., PERINU B., VAIS E.D. (2002) Selection of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) cultivars to optimize biomass yield. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants 9(2/3):133-138.
- MUNNE-BOSCH S., ALERGE L. (2000) Changes in carotenoids, tocopherols and diterpenes during drought and recovery, and the biological significance of chlorophyll loss in *Rosmarinus officinalis* plants. Planta 210(6):925-931, DOI: 10.1007/s004250050699
- NAJEM M., HAROUAK H., IBIJBIEN J., NASSIRI, L. (2020) Oral disorders and ethnobotanical treatments: A field study in the central Middle Atlas (Morocco). Heliyon, 6(8): e04707
- NEMATOLAH P., MEHRABANI M., KARAMI-MOHAJERI S., DABAGHZADEH F. (2018) Effects of *Rosmarinus officinalis* L. on memory performance, anxiety, depression, and sleep quality in university students: A randomized clinical trial. Complementary Therapies in Clinical Practice 30:24-28, DOI: 10.1016/j.ctcp.2017.11.004.
- NEVES J. M., MATOS C., MOUTINHO C., QUEIROZ G., GOMES, L. R. (2009) Ethnopharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Trás-os-Montes (northern of Portugal). Journal of Ethnopharmacology 124: 270-283
- NICKEL H., HOLZINGER W.E. (2006) Rapid range expansion of Ligurian leafhopper, *Eupteryx decemnotata* Rey, 1891 (Hemiptera: Cicadellidae), a potential pest of garden and greenhouse herbs, in Europe. Russian Entomological Journal 15: 295-301
- NIETO G., ROS G., CASTILLO J. (2018) Antioxidant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) – Review. Medicines (MDPI) 5: 98
- NORSHIE P.M., BEEN T.H., SCHOMAKER C.H. (2011) Estimation of partial resistance in potato genotypes against *Meloidogyne chitwoodi*. Nematology 13: 477-489
- NOVAIS M. H., SANTOS I., MENDES S., PINTO-GOMES, C. (2004) Studies on pharmaceutical ethnobotany in Arrabida Natural Park (Portugal). Journal of Ethnopharmacology 93: 183-195
- OLEINIKOVA E.M. (2014) Egyedfejlődés vizsgálata az illóolajos növényeknél az introdukciónak előtti (Олейникова, Е.М. 2014. Онтогенетическое развитие эфиромасличных растений при их интродукции в ЦЧР / Е.М. Олейникова, О.В. Гладышева // Флора и растительность Центрального Черноземья: матер. межрегион. научн. конф. (г. Курск, 5 апреля 2014 г.). – Курск, – С. 201-204
- ÖZALP T., KÖNÜL G., AYYILDIZ Ö., TÜLEK A., DEVİRAN Z. (2020) First report of root-knot nematode, *Meloidogyne arenaria*, on lavender in Turkey. Journal of Nematology 52: e2020-08, DOI: 10.21307/jofnem-2020-008
- ÖZDEMİR F.G.G. (2022) Molecular Identification of Root-knot Nematode Species (*Meloidogyne* spp.) on Lavender of Isparta and Burdur Provinces in Turkey. KSU Journal Of Agriculture and Nature 25(4): 000-000, DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.960692
- PALOMARES-RIUS J.E., ESCOBAR C., CABRERA J., VOVLAS A., CASTILLO, P. (2017) Anatomical alterations in plant tissues induced by plant-parasitic nematodes. Frontiers in Plant Science 8: 1987, DOI: 10.3389/fpls.2017.01987

- PANAHI Y., TAGHIZADEH M., MARZONY E.T., SAHEBKAR A. (2015) Rosemary oil vs minoxidil 2% for the treatment of androgenetic alopecia: a randomized comparative trial. *Skinmed.* 13(1):15-21, PMID: 25842469
- PAPP N. (2018) „*A virágok ... mindegyik orvosság.*” Hagyományok és népi orvoslás Lövéten. Lövéte Közbirtokossága, Lövétei Polgármesteri Hivatal és Falusi Vendégszeretők Egyesülete, Lövéte, Románia
- PARADA M., CARRIÓ E., BONET M. À., VALLÈS J. (2009) Ethnobotany of the Alt Empordà region (Catalonia, Iberian Peninsula). Plants used in human traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 124: 609-618
- PARADIKOVIĆ N., ŽELJKOVIĆ S., TKALEC M., VINKOVIĆ T., DERVIĆ I., MARIĆ M. (2013) Influence of rooting powder on propagation of sage (*Salvia officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) with green cuttings. *Poljoprivreda.* 19(2):10-15
- PARDO DE SANTAYANA M., BLANCO E., MORALES R. (2005) Plants known as *té* in Spain: An ethno-pharmaco-botanical review. *Journal of Ethnopharmacology* 98: 1-19
- PASQUAL C., KOVAR I., BEENEN R., VAN VONDEL BJ, AUDISIO P. (2017) Fauna Europaea: *Chrysolina (Taeniochrysea) americana*. Fauna Europaea 12. https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2f547fb0-ef3a-44a7-b884-4f868b3847ff
- PELTIER A.J., BRADLEY C.A., CHILVERS M.I., MALVICK D.K., MUELLER D.S., WISE K.A., ESKER P.D. (2012) Biology, Yield loss and Control of *Sclerotinia* Stem Rot of Soybean. *Journal of Integrated Pest Management.* 3(2): 2012, DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/IPM11033>
- PENGELLY A., SNOW J., MILLS S.Y., SCHOLEY A., WESNES K., BUTLER L.R. (2012) Short-term study on the effects of rosemary on cognitive function in an elderly population. *Journal of Medicinal Food* 15(1):10-7, DOI: 10.1089/jmf.2011.0005
- PÉNTEK J., SZABÓ A. (1985) Ember és növényvilág. Kriterion Könyvkiadó, Bukarest
- PERRY N.S.L., MENZIES R., HODGSON F., WEDGEWOOD P., HOWES M.R., BROOKER H.J., WESNES K.A., PERRY E.K. (2017) A randomised double-blind placebo-controlled pilot trial of a combined extract of sage, rosemary and melissa, traditional herbal medicines, on the enhancement of memory in normal healthy subjects, including influence of age. *Phytomedicine* 39:42-48. DOI: 10.1016/j.phymed.2017.08.015
- Ph. Hg. VIII. Pharmacopoea Hungarica VIII. – Magyar Gyógyszerkönyv VIII. kiadás
- PICTON, M. (2007) Varázslatos füvek. GABO Kiadó, Budapest
- PIERONI (2000) Medicinal plants and food medicines in the folk traditions of the upper Lucca Province, Italy. *Journal of Ethnopharmacology* 70: 235-273
- PIERONI A., NEBEL S., QUAVE C., MÜNZ H., HEINRICH M. (2002) Ethnopharmacology of liakra: traditional weedy vegetables of the Arbëreshë of the Vulture area in southern Italy. *Journal of Ethnopharmacology* 81: 165-185
- PIERONI A., QUAVE C. L., VILLANELLI M. L., MANGINO P., SABBATINI G., SANTINI L., BOCCETTI T., PROFILI M., CICCIOI T, RAMPA L.G., ANTONINI G., GIROLAMINI C., CECCHI M., TOMASI M. (2004) Ethnopharmacognostic survey on the natural ingredients used in folk cosmetics, cosmeceuticals and remedies for healing skin diseases in the inland Marches, Central-Eastern Italy. *Journal of Ethnopharmacology* 91: 331-344
- PRISZTER SZ. (1998) Növényneveink – A magyar és a tudományos növénynevek szótára. Mezőgazda Kiadó, Budapest

- PRIYA D.B., SOMASEKHAR N., PRASAD J.S., KIRTI P.B. (2011) Transgenic tobacco plants constitutively expressing Arabidopsis NPR1 show enhanced resistance to root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. BMC Research Notes 4: 231
- PUTMAN M.L. (2004) First report of stem rot of rosemary caused by *Sclerotinia sclerotiorum* in the United States. Plant Pathology 53(2): 252 ref.1
- RÁCZ J. (2010) Növénynevek enciklopédiája – az elnevezések eredete, a növények kultúrtörténete és élettani hatása. In: KISS G. (sorozatszerk.) A Magyar Nyelv Kézikönyvei XIX. Tinta Könyvkiadó, Budapest
- RANDALL R.P. (2017) A Global Compendium of Weeds. 3rd Edition. Perth, Western Australia
- RAPAICS R. (1932) A magyarság virágai. Királyi Magyar Természettudományi Társulat kiadása, Budapest
- RAPAICS R. (1940) A magyar gyümölcs. Királyi Magyar Természettudományi Társulat kiadása, Budapest
- REYES O., TRABAUD L. (2009) Germination behaviour of 14 Mediterranean species in relation to fire factors: smoke and heat, Plant Ecology 202: 113-121.
- RIBEIRO-SANTOS R., CARVALHO-COSTA D., CAVALEIRO C., HELENA S., COSTA H.S., ALBUQUERQUE T.G., CASTILHO M.C., RAMOS F., MELO N.R., SANCHES-SILVA A. (2015) A novel insight on an ancient aromatic plant: the rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Trends in Food Science & Technology 45:355-368
- RIGAT M., VALLÈS J., IGLÉSIAS J., GARNATJE T. (2013) Traditional and alternative natural therapeutic products used in the treatment of respiratory tract infectious diseases in the eastern Catalan Pyrenees (Iberian Peninsula). Journal of Ethnopharmacology 148: 411-422
- ROLANDO C.A., DICK M.A., GARDNER J., BADER M.K.F., WILLIAMS N.M. (2017) Chemical Control of Two *Phytophthora* Species Infecting the Canopy of Monterey Pine (*Pinus radiata*). Forest Pathology 47:e12327
- S. SÁRDIM. (szerk.) (2019) Orvosságos könyv – 1677. Attraktor Könyvkiadó Kft., Gödöllő
- SADGROVE N.J. (2018) The new paradigm for androgenetic alopecia and plant-based folk remedies: 5 α -reductase inhibition, reversal of secondary microinflammation and improving insulin resistance. Journal of Ethnopharmacology 227: 206-236, DOI: 10.1016/j.jep.2018.09.009
- SAGAWA T. ET AL. (2013) Study of rosemary peltate glandular trichomes using combined morphological and chemical approach. Food Science and Technology Research 19 (3) 491-495
- SALIDO S., ALTAREJOS J., NOGUERAS M., SANCHEZ A., LUQUE P. (2003) Chemical composition and seasonal variations of rosemary oil from Southern Spain. Journal of Essential Oil Research 15:10-14, DOI: 10.1080/10412905.2003.9712248
- SANOGO S., JI P. (2013) Water management in relation to control of *Phytophthora capsici* in vegetable crops. Agricultural Water Management 129:113-119, DOI: 10.1016/j.agwat.2013.07.018
- SARDANS J., RODÁ F., PEÑUELAS J. (2004) Effects of water and a nutrient pulse supply on *Rosmarinus officinalis* growth, nutrient content and flowering in the field. Environmental and Experimental Botany 53:1-11, DOI: 10.1016/j.envexpbot.2004.02.007

- SATOH T., TRUDLER D., OH C.-K., LIPTON S. A. (2022) potential therapeutic use of the rosemary diterpene carnosic acid for Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and Long-COVID through NRF2 activation to counteract the NLRP3 inflammasome. *Antioxidants* 11/124:1-19
- SATYAL P.; JONES T.H.; LOPEZ E.M.; MCFEETERS R.L.; ALI N.A.A.; MANSI I.; AL-KAF A.G., SETZER W.N. (2017) Chemotypic Characterization and Biological Activity of *Rosmarinus officinalis*. *Foods*, 6: 20
- SAYORWAN W., RUANGRUNGSI N., PIRIYAPUNYORN T., HONGGRATANAWORAKIT T., KOTCHABHAKDI N., SIRIPORNPANICH V. (2013) Effects of inhaled rosemary oil on subjective feelings and activities of the nervous system. *Scientia Pharmaceutica* 81(2): 531-542
- SCHERRER A. M., MOTTI R., WECKERLE C. S. (2005) Traditional plant use in the areas of Monte Vesole and Ascea, Cilento National Park (Campania, Southern Italy). *Journal of Ethnopharmacology* 97: 129-143
- SHANKAR A., ALI A., ABDULLAH H.M., BALAJI J., KAUR J., SAEED F. WASIQ M., IMRAN A., JIBRAEEL H., RAHEEM M.S., ASLAM A., AFZAAL M., AHMED A., RAZA A., ISLAM F. (2024) Nutritional composition, phytochemical profile, therapeutic potentials, and food applications of rosemary: A comprehensive review. *Journal of Food Composition and Analysis* 135: 106688, DOI: 10.1016/j.jfca.2024.106688
- SHARMA S., SANGWAN N. S., SANGWAN R. S. (2003) Developmental process of essential oil glandular trichome collapsing in menthol mint. *Current Science* 84: 544-550.
- SHARMA Y., FAGAN J., SCHAEFER J. (2020a) Influence of organic pre-sowing seed treatments on germination and growth of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), *Biological Agriculture & Horticulture*, 36(1): 35-43, DOI: 10.1080/01448765.2019.1649193
- SHARMA Y., J. SCHAEFER, CH. STREICHER, J. STIMSON, J. FAGAN (2020b) Qualitative Analysis of Essential Oil from French and Italian Varieties of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Grown in the Midwestern United States, *Analytical Chemistry Letters*, 10(1): 104-112
- SHARON E., CHET I., SPIEGEL, Y. (2009) Improved attachment and parasitism of *Trichoderma* on *Meloidogyne javanica* in vitro. *European Journal of Plant Pathology* 123: 291-299, DOI: 10.1007/s10658-008-9366-2
- SHIRLEY A.M., VALLAD G.E., DFAULT N., RAID R., QUESADA-OCAMPO L. (2022) Duration of Downy Mildew Control Achieved with Fungicides on Cucumber Under Florida Field Conditions. *Plant Disease* 106:1167-1174, DOI: 10.1094/PDIS-03-21-0507-RE
- SHULJC G.E. (1981) (Általános fenológia) (Шульц Г.Э. 1981. Общая фенология.) Ленинград, Наука.
- SIKANDAR A., ZHANG M.Y., WANG Y.Y., ZHU X.F., LIU X.Y., FAN H.Y., XUAN Y.H., CHEN L.J., DUAN Y.X. (2020) Review article: *Meloidogyne incognita* (root-knot nematode) a risk to agriculture. *Applied Ecology and Environmental* 18(1):1679-1690, DOI: 10.15666/aeer/1801_16791690
- SIKORA R.A., ROBERTS P.A. (2018) Management Practices: An overview of integrated nematode management technologies. In: SIKORA R.A., COYNE D., HALLMANN J., TIMPER P. (eds.) *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*, Cabi, Wallingford, UK

- SMANT G., HELDER J., GOVERSE A. (2018) Parallel adaptations and common host cell responses enabling feeding of obligate and facultative plant parasitic nematodes. *The Plant Journal* 93: 686-702, DOI: 10.1111/tpj.13811
- SOLYMOSI K., MARTINEZ K., KRISTÓF Z., SUNDQVIST C., BÖDDI B. (2004) Plastid differentiation and chlorophyll biosynthesis in different leaf layers of white cabbage (*Brassica oleracea* cv. capitata). *Physiologia Plantarum* 121:520-529
- SOLYMOSI K., SCHOEFS B. (2010) Etioplast and etio-chloroplast formation under natural conditions: the dark side of chlorophyll biosynthesis in angiosperms. *Photosynthesis Research* 105(2): 143-166
- STEFANOVITS P. (1975) *Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.* p. 351
- SURÁNYI D. (1987) *Lyra florae – A növények örök himnusza.* Tankönyvkiadó, Budapest
- SZABÓ A., PÉNTÉK J. (1976) *Ezerjófű. Etnobotanikai útmutató. Kritérion Könyvkiadó, Bukarest*
- SZABÓ L. (2002) Népi gyógynövény-ismeret Kalotaszegen és Gyimesvölgyében. *Turán* 32: 39-52
- SZABÓ L. GY. (1971) Flower and fruit names in Hungarian folk-songs. *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae* 20: 399-401
- SZABÓ T. A. (szerk.) 1975, 1978, 1982, 1984. *Erdélyi Magyar Szótörténeti Tár. I-IV. kötet. Kritérion Könyvkiadó, Bukarest*
- TAH RAOUI M., EL-HILALY J., ISRAILI Z. H., LYOUSSEI, B. (2007) Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in south-eastern Morocco (Errachidia province). *Journal of Ethnopharmacology* 110(1): 105-117
- TAKAKI I., BERSANI-AMADO L.E., VENDRUSCOLO A., SARTORETTO S.M., DINIZ S.P., BERSANI-AMADO C.A. CUMAN R.K.N. (2008) Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil in experimental animal models. *Journal of Medicinal Food* 11/4: 741-746
- TAKSONYI P. (2012) Az *Erysiphe necator* QoI-fungicidekkel szembeni rezisztenciája szőlőültetvényekben. Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely. Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok Doktori Iskola. Doktori (Ph.D.) értekezés, p. 146
- TISSERAND R., YOUNG R. (2014) *Essential Oil Safety. A Guide for Health Care Professionals.* 2nd ed. Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto
- TÓTH M., RONKAY L. (2023) First record of *Eupteryx decemnotata* Rey, 1891 from Hungary – a Trojan horse in leafhopper skin (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae). *Folia Entomologica Hungarica. Rovartani Közlemények* 84: 1-8
- TRINAJSTIĆ I. (2008) *Biljne zajednice Republike Hrvatske. [Plant communities of Croatia]. Akademija šumarskih znanosti, Zagreb, HR*
- TRKULJA V., TOMIĆ A., ILIČIĆ R., NOŽINIĆ M., MILOVANOVIĆ T.P. (2022) *Xylella fastidiosa* in Europe: From the Introduction to the Current Status. *The Plant Pathology Journal* 38(6): 551-571, DOI: 10.5423/PPJ.RW.09.2022.0127
- TULER A.C., DA SILVA N.C.B. (2014) Women's ethnomedicinal knowledge in the rural community of São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 24(2): 159-170
- TURRILL, E. B. (1920) The genus *Rosmarinus*. *Bull. Msc. Inform.* 1920: 105-108

- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (1972) *Flora Europaea*. Volume 3. Diapensiaceae to Myoporaceae. Cambridge: Cambridge University Press, p. 187
- TUTTOLOMONDO T., LA BELLA S., LETO C., GENNARO M.C., CALVO R., D'ASARO F. (2017) Biotechnical characteristics of root systems in erect and prostrate habit *Rosmarinus officinalis* L. accessions grown in a Mediterranean climate. *Chemical Engineering Transactions* 58: 769-774
- UBRIZSY G. (szerk.) (1965) *Növénykórtan I-II*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- UBRIZSY G. (szerk.) (1968) *Növényvédelmi Enciklopédia I-II*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- VALONES M.A.A., SILVA I.C.G., GUEIROS L.A.M., LEÃO J.C., CALDAS A.F. JR, CARVALHO A.A.T. (2019) Clinical Assessment of Rosemary-based Toothpaste (*Rosmarinus officinalis* Linn.): A Randomized Controlled Double-blind Study. *Brazilian Dental Journal* 30(2):146-151, DOI: 10.1590/0103-6440201902164
- VAN DE PUTTE J. M. (2005) Toxic, ichthyotoxic, insect-repellent, and bee-attractant plant used in the Serra DO AC Or (Portugal). *Journal of Ethnobiology* 25(2): 228-239
- VAN WYK B.E., DE WET H., VAN HEERDEN F. R. (2008) An ethnobotanical survey of medicinal plants in the southeastern Karoo, South Africa. *South African Journal of Botany* 74(4): 696-704
- VENKATESH Y. N., NEETHU, T., ASHAJYOTHI M., KUMAR V., HIREMATH C. (2022) Pollinator activity and their role on seed set of medicinal and aromatic Lamiaceae plants, *Journal of Apicultural Research*, DOI: 10.1080/00218839.2022.2080949
- VISKI K. 1941-42. Házassági szokások – A hagyomány tárgyai. A Magyarország Néprajza, Tárgyi Néprajz II. (3. kiadás). Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest
- VÖRÖS É. (2008) A magyar gyógynövények neveinek történeti-etimológiai szótára. JAKAB L. (szerk.) *Debreceni Egyetem Magyar Nyelvtudományi Intézetének Kiadványai* 85. szám, Debrecen p. 345
- WAFA A. (2023) Morphological, anatomical and chemical studies of *Salvia rosmarinus* Spenn. growing in Al- Marj (Libya). *Al-Mukhtar Journal of Sciences* 38 (1):
- WANG GY, CHEN SY, CHEN YY, HONG CJ, HSU YH, YEN GC. (2021) Protective effect of rosmarinic acid-rich *trichodesma khasianum clarke* leaves against ethanol-induced gastric mucosal injury in vitro and in vivo. *Phytomedicine*. 80:153382, DOI: 10.1016/j.phymed.2020.153382
- WAY M.J., BANKS C.J. (1967) Intra-specific mechanisms in relation to the natural regulation of numbers of *Aphis fabae* Scop. *Annals of Applied Biology* 59(2):189-205, DOI: 10.1111/j.1744-7348.1967.tb04428.x
- WELCOME A. K., VAN WYK B. E. (2019) An inventory and analysis of the food plants of southern Africa. *South African Journal of Botany* 122: 136-179
- WICHTL M. (2002) *Teedrogen und phytopharmaka*. WWG, Stuttgart
- WICHURA A., BRAUN U., WEBER R.W.S., HILDEBRANDS A. (2012) *Golovinomyces orontii* and other powdery mildews on *Rosmarinus officinalis*. *Plant Pathology & Quarantine* 2(2): 162-166, DOI: 10.5943/ppq/2/2/9
- WILLBUR J., MCCAGHEY M., KABBAGE M., SMITH D.L. (2019) An overview of the *Sclerotinia sclerotiorum* pathosystem in soybean: impact, fungal biology, and current management strategies. *Tropical Plant Pathology* 44:3-11, DOI: 10.1007/s40858-018-0250-0

- ZAOUALI Y., BOUZAIN T., BOUSSAID M. (2010) Essential oils composition in two *Rosmarinus officinalis* L. varieties and incidence for antimicrobial and antioxidant activities. Food and Chemical Toxicology 48(11): 3144-52, DOI:10.1016/j.fct.2010.08.010
- ZENG H.H., TU, P. F., ZHOU K., WANG H., WANG B. H., LU J. F. (2001) Antioxidant properties of phenolic diterpenes from *Rosmarinus officinalis*. Acta Pharmacologica Sinica 22: 1094-1098
- ZHANG L, LU J. (2024) Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) polyphenols and inflammatory bowel diseases: Major phytochemicals, functional properties, and health effects. Fitoterapia 177: 106074, DOI: 10.1016/j.fitote.2024.106074
- ZHANG X. (coord.) (2009) WHO monographs on selected medicinal plants Vol. 4. WHO, Geneva
- ZIGENE Z., BIZUAYEHU A., TESFAYE DISASA B. (2022) Phenotypic diversity of rosemary (*Salvia rosmarinus* Schleid.) accessions for qualitative characters. Heliyon. 8. e11895. 10.1016/j.heliyon.2022.e11895

Internetes hivatkozások

A rozmaring rendszertana:

The Herbarium Catalogue, Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet

<http://www.kew.org/herbcat> (2023.09.26)

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:457138-1#synonyms>

A rozmaring származása és földrajzi elterjedése:

CABI 2023: Commonwealth Agricultural Bureaux International

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/47678> (2023.05.03.)

A rozmaring kórokozói és kártevői:

<https://www.rhs.org.uk/advice/pdfs/Rosemary-FINAL-15APR2019.pdf>

<https://ag.umass.edu/greenhouse-floriculture/photos/rosemary-phytophthora-root-rot>

<https://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text-pdf/952A87323326>

<https://herbswithin.com/rosemary-plant-prob>

<https://homeguides.sfgate.com/treat-powdery-mildew-rosemary-leaves-31359.html>

https://www.ehow.co.uk/list_7542108_diseases-kill-rosemary-plants.html

<https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/rosemary-rosmarinus-officinalis-botrytis-stem-canker>

<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183159389>

<https://www.extension.purdue.edu/extmedia/bp/bp-68-w.pdf>

<https://www.purduelandscapereport.org/article/rhizoctonia-web-blight/>

<https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.0032-0862.2004.00964.x>

<https://plantinterrarium.com/rosemary-pests-and-diseases-and-control-tips/>

<https://www.rhs.org.uk/biodiversity/rosemary-beetle>

<https://www.growveg.com/guides/the-worst-enemies-of-rosemary/>

<https://plantvillage.psu.edu/topics/rosemary/infos>

A rozmaring termesztése:

<https://value.co.ke/article/complete-guide-growing-rosemary-profit>

<https://wikifarmer.com/rosemary-plant-and-essential-oil-yield/>

https://centaur.reading.ac.uk/78261/1/19025735_Tawfeeq_thesis.pdf

<https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (2024.02.07.)

<http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/3397> (2024.02.07.)

https://centaur.reading.ac.uk/78261/1/19025735_Tawfeeq_thesis.pdf (2024.02.07.)

<https://www.agrifarming.in/rosemary-cultivation#rosemary-cultivation-guide>
(2024.02.07.)

A rozmaring nemesítése, fajtái:

https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ_z%C3%B6lds%C3%A9g_2022_v_1_2_1.pdf/1cdbc3d9-78c9-3bc4-5042-af188f4af7e3?t=1668760688844

USDA Tápanyag Adatbázis: <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/171333/nutrients>
(2025.05.21.)

<https://garden.lovetoknow.com/rosemary-varieties> (2024.02.08.)

<https://www.rhs.org.uk/herbs/rosemary/grow-your-own> (2024.02.08.)

<https://mountainvalleygrowers.com/organic-plants/genus-rosmarinus/> (2024.02.08.)

<https://www.highcountrygardens.com/search?q=rosemary> (2024.02.08.)

<https://servescape.com/products/rosmarinus-officinalis-blue-spires-blue-spires-rosemary>
(2024.02.08.)

https://plants.greenthumb.com/12290003/Plant/10026/Collingwood_Ingram_Rosemary
(2024.02.08.)

https://www.fitoland.hu/kategoriak/gyogy--es-fszernovenyek_95 (2024.02.08.)

<https://florapont.hu/cserepes-rozmaring/> (2024.02.08.)

<https://www.tuja.hu/webaruhaz/rozmaring-fuszer-es-gyogynoveny.html> (2024.02.08.)

<https://borhykert.hu/termek-548/zoldseg-fuszer-479/gyogy-es-fszernovenyek-540>

<https://oasis.hu/disznovenyek/rozmaring/>

TÁRGYMUTATÓ

- 1,8-cineol, 31, 35, 36, 57, 62, 65, 66
 állatkísérlet, 85
Alternaria, 49
 antibakteriális, 81, 84, 86
 antidepresszáns, 80, 82, 85
 antimikrobiális, 83, 84, 85
 antioxidáns, 5, 62, 70, 78, 81, 83, 84, 85, 86
 antivirális, 81
Aphis, 50
 apoptózis, 83, 84, 85
Aqua Reginae Hungariae, 5, 73, 74, 75, 76, 78
 aromaterápia, 83
 áttellenes, 24, 42
 betakarítás, 5, 14, 54, 55, 56, 57, 60, 61
 betulinsav, 64, 68
 bornil-acetát, 30, 31, 35, 36, 37, 66, 68, 69
 bőrgyógyászat, 5, 74, 76, 80, 81, 82, 86
Chrysolina, 51
 cserzőanyag, 62
 csírázóképeség, 42, 43
 csíráztatás, 5, 28, 29, 30, 31, 37, 42, 43, 63
Daphne cneorum, 12
 dísznövény, 14, 42, 47, 54, 59, 60, 61, 62, 71, 73, 78
 diterpén, 62, 64, 67, 70, 82, 83, 84, 85
 dugvány, 5, 42, 53, 54
 egyedfejlődés, 5
 élelmiszeripar, 56, 61, 62, 84
 elterjedés, 15
 emésztés, 80, 81, 82
 epidermisz, 23, 25, 33, 34, 36, 37
Erysiphe, 49
 etiolált, 28, 29, 30, 31, 36
Eupteryx, 51
 fájdalomcsillapító, 36, 72, 78, 81, 82, 83
 fajtanemesítés, 5
 fedőszór, 25, 32, 33, 37, 38
 fejes mirigyszór, 23, 25, 27, 30, 32, 33, 34
 félcserje, 5, 41, 71
 feldolgozás, 53, 54, 55, 56, 57
 fenyő, 5, 14, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 49, 50, 54, 63, 69, 86
 fertőtlenítő, 74, 80, 81
 flavonoid, 65, 70, 84
Fusarium, 49
 fűszernövény, 5, 7, 8, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 69, 71, 72, 74, 77, 78, 81, 84
 generatív, 41, 53
 görcsoldó, 81, 82
 gyógyászat, 30, 54, 61, 62, 63, 72, 73, 76, 83
 gyógyszer, 72, 74, 75, 76, 77, 82, 83
 gyökér, 5, 19, 23, 43, 46, 47, 50, 53
 gyökérfonálféreg, 50
 gyulladásgátló, 5, 62, 76, 78, 81, 82, 83, 85, 86
 hajtás, 5, 19, 22, 30, 31, 32, 36, 43, 47, 50, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 80, 81
 hozam, 5, 43, 51, 54, 56, 59, 61, 63
 hőmérséklet, 5, 37, 42, 43, 45, 50, 63
 idegrendszer, 75, 81, 83, 85
 illóolaj, 5, 11, 14, 25, 27, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 46, 48, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 81, 82, 83, 85
 inszekticid, 52, 84
 kabóca, 47, 51
 karnozinsav, 5, 64, 67, 84, 85
 karnozol, 64, 67, 70, 81, 84, 85
 kártevő, 5, 47, 50, 51, 52, 54
 kávésav, 64, 65, 69
 kemotípus, 57, 62, 66
 kivonat, 5, 54, 63, 70, 71, 72, 74, 81, 83, 84, 85, 86
 klorofill, 5, 28, 29, 31, 36
 klorogénsav, 65
 kloroplasztisz, 25, 29, 32, 33, 36
 kórokozó, 47, 48, 49, 50, 54
 kozmetika, 5, 37, 56, 61, 74, 76, 81, 84, 86
 kúszó, 14, 59, 61
 kutikula, 25, 27
 Lamiaceae típusú mirigypikkely, 25, 27, 30, 32, 33, 34, 36
 Lamiaceae típusú mirigyszór, 37
Larix decidua, 12
 levél, 5, 8, 9, 10, 12, 19, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 63, 68, 69, 74, 78, 81, 83, 84, 85, 86
 levélbogár, 51, 52

levéldrog. *Lásd Rosmarini folium*
 levéltetű, 50, 51
 lisztharmat, 49
 májvédő, 5, 81, 83, 84
 makkocskas, 19, 28, 40, 42
 mediterrán, 7, 14, 15, 51, 56
Meloidogyne, 50
 mezofillum, 25, 29, 32, 36
 mikromersav, 68
 mirigypikkely, 23, 25, 27, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38
 mirigyszőr, 5, 22, 23, 25, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 36, 37
 nemesítés, 5, 48, 50, 59, 61, 62, 77
 népgyógyászat, 5
 néprajz, 72, 76, 78
 nyaláb, 25
 oleanolsav, 68, 86
 ökológia, 5, 53
Peronospora, 48
 peronoszpóra, 48
Phytophthora, 47
 piretroid, 51, 52
 polifenol, 14, 63, 84, 85
 pollen, 37, 38
 repellens, 72, 81
Rhizoctonia, 49
Rosmarini aetheroleum, 5, 11, 68, 69
Rosmarini folium, 5, 11, 69, 71, 82
Rosmarinus, 5, 7, 13, 14, 15, 28, 31, 36, 69, 70
Rosmarinus eriocalyx, 14
Rosmarinus lavandulaceus, 14
Rosmarinus laxiflorus, 14
Rosmarinus tomentosus, 14
 rothadás, 47, 48
 rozmanol, 64, 67, 81, 84
 rozmarin, 7, 8, 12, 78
 rozmarinfűz, 12
 rozmaring, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86
 rozmaringgamandor, 12
 rozmaringlevél, 5, 26, 36, 49, 69, 70, 74,
Lásd Rosmarini folium
 rozmaringol, 67
 rozmaringolaj, 5, 57, 67, 68, 73, 74
 rozmaringsav, 5, 14, 65, 69, 76, 82, 83, 84, 85
Salix repens subsp. *rosmarinifolia*, 12
Salvia, 5, 7, 13, 14, 22, 51, 55, 57
Sclerotinia, 48
 sebkezelés, 74, 80, 81
 szabadgyök, 5, 83, 84, 85
 szállítószövet, 23, 24, 25
 szárazságtűrő, 45
 szeko-hinokiol, 67
 szélhajtó, 74, 81, 82
 szeszkviterpén, 31, 35, 36, 63, 66, 83
 sziklelevél, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 63
 szintest, 28, 29, 30, 32, 33, 36
 szuperkritikus szén-dioxid extrakció, 70, 84
 talaj, 14, 43, 45, 46, 48, 49, 53, 56, 61
 télállóság, 5, 59, 60
 termés, 5, 19, 22, 28, 40, 41, 42, 43
Teucrium polium, 12
 tömjén, 7, 71
 tradicionális. *Lásd* népgyógyászat
 triterpén, 62, 64, 68, 82, 83, 86
 urzolsav, 5, 68, 76, 86
 ültetvény, 53, 54, 57
 vegetatív, 5, 41, 42, 53, 62
 verbenon, 35, 36, 62, 65, 66, 67, 69
 vérnyomás, 36, 72, 78, 81, 82
 vetőmag, 42
 virág, 5, 7, 13, 19, 21, 22, 37, 39, 42, 60, 61, 71, 72, 73, 78, 79, 86
 virágzás, 19, 41, 42, 43, 55, 56, 57, 60
 vírus, 50, 51
 vízgőzdesztilláció, 54, 55, 56, 68
Xanthium spinosum, 12
Xylella, 47
 α -pinén, 31, 35, 36, 57, 65, 66, 67, 69
 β -kariofillén, 31, 35, 36, 65, 66

EDDIG MEGJELENT

1. (I/1.) HORVÁTH J.: Bevezetés az általános mikrobiológiába
2. (I/4.) SOÓS ISTVÁN: Az ecetbaktériumok, *Acetobacter*-fajok
3. (I/3.) BÁNHEGYI J.: A tejsavbaktériumok, Lactobacteriaceae
4. (I/5.) NAGY GY.: A butilalkohol-baktériumok
5. (I/2.) HORVÁTH J.: A nitrogénkötő baktériumok
6. (I/6.) HORVÁTH J.: Az antibiotikumtermelő sugárgombák
7. (I/10.) BÉKÉSY M., GARAY A.: Az anyarozs, *Claviceps purpurea* (FR.) Tul.
8. (I/8.) VÖRÖS J., ÜBRIZSY G.: A penészgombák, Mucorales, Hyphomycetes
9. (I/7.) KOL E., MACHAY L.: A termesztett algák, Chlorophyta, Chrysophyta
10. (I/9.) ZSOLT J., PAZONYI B., NOVÁK E., PELC A.: Az élesztők, Saccharomycetaceae
11. (I/11.) BOHUS G., KORONCZY I.-NÉ, UZONYI S.-NÉ: A termesztett csiperke, *Psalliota bispora* (Lange) Treschow
10. (X.) CSAPODY V.: Színes atlasz „Magyarország Kultúrflórája”-hoz
13. (I/F/1.) PRISZTER SZ.: Kiegészítések és mutatók az 1-7. füzethez. 1/F/1 Virágtalanok
14. (I/F/2.) PRISZTER SZ.: Kiegészítések és mutatók a 8-11. füzethez. 1/F/2 Virágtalanok
15. (VII/14.) MÁNDY GY., BÓCSA I.: A kender, *Cannabis sativa* L.
16. (VII/7.) PRISZTER SZ.: A kerti laboda, *Atriplex hortensis* L.
17. (VII/3.) BOROS Á., JÁNOSSY A.: A vetési csibehúr, *Spergula arvensis* L.
18. (VII/12.) JESZENSZKY Á., KÁRPÁTI I.: A füge, *Ficus carica* L.
19. (VIII/13.) LELLEY J., MÁNDY GY.: A búza, *Triticum aestivum* L.
20. (VIII/17.) PÉNZES A., SZÉKÁCS J.: A franciaperje, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl
21. (VII/5.) MÁNDY GY., HORVÁTH A.: A répa, *Beta vulgaris* L., és rokonai (takarmány-, cukorrépa, cékla, mangold)
22. (IV/3.) BOROS Á.: A turbolya, *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.
23. (V/15.) MÁNDY GY., CSÁK Z.: A burgonya, *Solanum tuberosum* L.
24. (V/17.) MÁTHÉ I., FÖLDESI D.: Az orvosi csucor, *Solanum laciniatum* Ait.
25. (VII/3.) BOROS Á.: A jóféle sáfrány, *Crocus sativus* L.
26. (IV/1.) HEGEDŰS Á., KOZMA P., NÉMETH M.: A szőlő, *Vitis vinifera* L.
27. (VII/13.) SIMON T., MÁNDY GY.: A komló, *Humulus lupulus* L.
28. (III/16.) KÁRPÁTI I., VEZEKÉNYI E.: A szegletes lednek, *Lathyrus sativus* L.
29. (V/2.) BOROS Á.: A levendula, *Lavandula angustifolia* Mill.
30. (IX/4.) MÁTHÉ I., DÖRY L.: A réti ecsetpázsit, *Alopecurus pratensis* L.
31. (VII/16.) JÁVORKA S., MALIGA P.: A gesztenye, *Castanea sativa* Mill.
32. (IV/10.) BOROS Á., SZUJKÓNÉ LACZA J.: A kapor, *Anethum graveolens* L.
33. (III/15.) MÁNDY GY., KISS B.: A lencse, *Lens culinaris* Medik
34. (VII/6.) SOMOS A., PRISZTER SZ.: A spenót, *Spinacia oleracea* L.
35. (IX/3.) MÁTHÉ I., HESZKY L.: A réti komócsin, *Phleum pratense* L.
36. (VII/11.) JESZENSZKY Á.: Az eperfa, *Morus alba* L.
37. (III/11.) TÉTÉNYI P.: A földimogyoró (amerikaimogyoró), *Arachis hypogaea* L.
38. (V/20.) BOROS Á.: Az ökörfarkkóró, *Verbascum phlomoides* L.
39. (III/2.) MÁTHÉ I.: A görögpszéna, *Trigonella foenum-graecum* L.
40. (IV/22.) BOROS Á.: A mézontófű, *Phacelia tanacetifolia* Benth.
41. (III/7.) SZ. BORSOS O.: A szarvas kerep, *Lotus corniculatus* L.
42. (IV/8.) SZUJKÓNÉ LACZA J.: Az ánizs, *Pimpinella anisum* L.
43. (V/14.) SOMOS A.: A paradicsom, *Lycopersicon esculentum* Mill.
44. (VII/1.) PRISZTER SZ.: Az újzélandiparaj, *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) O. Kuntze
45. (VI/18.) MÁTHÉ I.: A kamilla, *Matricaria chamomilla* L.
46. (III/4.) CZIMBER GY.: A somkóró, *Melilotus* Mill.
47. (VII/10.) KÁRPÁTI I., BÁNYAI L.: A pohánka és a tatárka, *Fagopyrum esculentum* Moench, *F. tataricum* (L.) Gärtn.

48. (VIII/10) HESZKY L., JEANPLONG J.: Az angolperje, (*Lolium perenne* L.) és rokonai– Budapest, 1980
49. (III/17.) MÁNDY GY., SZABÓ L., ÁCS A.: A borsó, *Pisum sativum* L.
50. (X/F/1.) MÁTHÉ I., PRISZTER SZ.: „Magyarország Kultúrflórája”, 1-50. füzet (Ismeret és mutatók)
51. (VI/7.) CZIMBER GY.: A kerti zsázsa, *Lepidium sativum* L.
52. (IX/1.) SZABÓ L.: A zab, *Avena sativa* L.
53. (IV/20.) SZABÓ L., JÁKY M.: A ricinus, *Ricinus communis* L.
54. (V/13.) SOMOS A.: A paprika, *Capsicum annuum* L.
- 55-56. (IX/10-11.) BARABÁS Z., BÁNYAI L.: A cirok és a szudánifű, *Sorghum bicolor* (L.); Moench, *S. sudanense* (Piper) Stapf
57. (III/3.) BÓCSA I., SZABÓ L.: A lucerna, *Medicago sativa* L. és rokonai
58. (III/18.) KURNIK E., SZABÓ L.: A szója, *Glycine max* (L.) Merrill
59. (III/F/4.) PRISZTER SZ.: Mutatók a III/D. kötethez. 3/D/F/4 Pillangósvirágúak 4.
60. (VII/F/3.) PRISZTER SZ.: Mutatók a VII/C. kötethez. 7/C/F/3 Kristályvirágfélék, Diófélék, Eperfafélék, Kenderfélék
61. (VI/15.) FRANK J., SZABÓ L.: A napraforgó, *Helianthus annuus* L.
62. (IV/2.) PRISZTER SZ.: A húsos som, *Cornus mas* L.
63. (IV/F/1.) PRISZTER SZ.: Mutatók a IV/A. kötethez. 4/A/F1 Szőlőfélék, Ernyősvirágzatók, Érdeslevelűek, Somfélék
64. (IV/4.) SZUIKÓNÉ LACZA J.: A koriander, *Coriandrum sativum* L.
65. (VI/4.) SZABÓ L.: Az olajrepcse, *Brassica napus* L. subsp. *napus*
66. (III/9/a.) BÓCSA I.: A tarka koronafürt, *Coronilla varia* L.
67. (II/20.) VELICH I., UNK J.: A bab, *Phaseolus vulgaris* L.
68. (VIII/4.) Czimber Gy., Varga J.: A rozsok (*Bromus* L.) fajok
69. (IV/15.) Petri G.: A macskagyökér, *Valeriana officinalis* L.
70. (IX/2.) KOVÁCS M.: A tippán – *Agrostis* L. fajok
71. (V/22.) SÁRKÁNY S., BERNÁTH J., TÉTÉNYI P.: A mák, *Papaver somniferum* L.
72. (VIII/14.) TOMCSÁNYI A., TURCSÁNYI G.: Az árpa, *Hordeum* L.
73. (VI/16.) SZABÓ L. GY.: A csicsóka, *Helianthus tuberosus* L.
74. (IV/7.) BERNÁTH J., ZÁMBORINÉ NÉMETH É.: A konyhakömény, *Carum carvi* L.
75. (III/13.) TURCSÁNYI G., KUTSZEGI G.: A lóbab, *Vicia faba* L.
76. (II/9.) SURÁNYI D., TURCSÁNYI G., KUTSZEGI G.: A sárgabarack, *Armeniaca vulgaris* Lam.
77. (II/3.) HÖHN M., TÓTH M.: Az alma, *Malus sylvestris* var. *domestica*
78. (II/13.) SURÁNYI D.: A házi szilva, *Prunus domestica* L. és rokonfajai
79. (V/1.) FARKAS Á., PAPP N., SZABÓ L. GY.: A rozmaryn, *Salvia rosmarinus* Spenn.

A kiadásért felelős
a Duplex-Rota Nyomda igazgatója
A nyomdai előkészítés, nyomás és kötés
a Duplex-Rota Nyomdaipari és Szolgáltató Kft. munkája
Felelős vezető: Kecskés Péter
Pécs, 2025
Felelős szerkesztő: Farkas Ágnes
Műszaki szerkesztő: Csikós Eszter
Megjelent 7 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0076-2482