



Pálfája zuzmótanösvény
NAGYKÖRÖS



Kedves Látogató!

Szeretettel köszöntünk a nagykőrösi erdőkben!

Valószínűleg már ismered a pusztai tölgyeseket bemutató tanösvényfüzetet. Ha mégsem, beszerezheted a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság központjában (Budapest, XII. kerület, Költő utca 21.), a nagykőrösi Arany János Művelődési Központban (Szabadság tér 7.) és a Pálfája Oktatóközpontban, vagy letöltheted a www.pusztaitolgyesek.hu című honlapról.

A Pálfája tanösvény kísérőjeként létrehozott zuzmótanösvény célja, hogy betekintést adjon a zuzmók kevesek által ismert világába, és felhívja a figyelmet ezekre a különleges és lenyűgöző élőlényekre.

A zuzmótanösvény a Pálfája tanösvény 1800 méter hosszú gyalogos túráját és tíz állomását követi, így azzal akár párhuzamosan is bejárható. A könnyebb követhetőség kedvéért a füzet állomásnevei alatt megadtuk a Pálfája tanösvény megfelelő állomásának nevét is.

A növények többségétől eltérően a zuzmók egész évben tanulmányozhatók. Az évszakok változása kevésbé befolyásolja a megjelenésüket. A zuzmók tartása, tenyésztése otthon vagy az iskolában, azaz mesterséges körülmények között gyakorlatilag lehetetlen, többek között ezért is érdemes természetes környezetükben megfigyelni őket.

A kirándulásra vigyél magaddal vizet és egy 5–20-szoros nagyítású kézi nagyítót vagy lupét!

Izgalmas felfedezőutat kívánunk!

Füri András igazgató
Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság



Mik a zuzmók?

 Erdössztyeppek Magyarországon – Nagykőrös természeti öröksége

A zuzmókról sokáig azt gondolták, hogy különálló élőlények a növények országán belül. Ma már tudjuk, hogy nem növények (és nem is állatok, bár a gombák fejlődéstörténeti szempontból közelebb állnak az állatokhoz), hanem gomba és zöldalga vagy cianobaktérium együttéléséből születő új élőlények. A cianobaktériumokat korábban kékalga, kékeszöldalga és kékmoszat néven is emlegették.

Ez a szoros, mindkét fél számára előnyös együttélés a mutualizmus, a szimbiózis egyik speciális formája: a gomba építi a házat, amely az algát megvédi a külvilág káros hatásaitól, és megtartja az éltető nedvességet, az alga pedig „főz” a gombára, azaz fotoszintézissel szénhidrátot állít elő, mivel a gombák önállóan nem képesek szerves anyag előállítására. Azaz segítenek egymásnak a túlélésben.

Egy másik elmélet szerint viszont a zuzmógomba rabszolgaként dolgoztatja az algát, hogy megszerezze tőle a fejlődéséhez szükséges szénhidrátokat.



Nem minden gombafaj alkalmas a zuzmóképzésre, azaz a lichenizációra. A gombák közül az ehető fajok a legismertebbek, de például az élesztőt és a penészt is gombák alkotják. Ez utóbbiak egyes gombafajai, a szarvasgombával együtt, a hazai zuzmókat is alkotó tömlősgombák közé tartoznak.

Élénkzöld
algabevonat
kocsányos tölgy
kérgén



A zöldalgák vagy moszatok egyszerű felépítésű, fotoszintetizálásra képes, egy- vagy többsejtű élőlények. A Pálfája-erdőben például idősebb fák kérgét fedő zöld bevonatként találkozhatunk velük. A cianobaktériumok többnyire édesvizekben élnek, és a Föld legősibb élőlényei közé tartoznak.

A zuzmó tudományos neve *lichen*, a zuzmókkal foglalkozó tudós pedig *lichenológus*.

Algabevonatra
hasonlító kéreg-
telepű zuzmó

(*Scoliciosporum
chlorococcum*)



Itt keresd!

A tanösvény bejárása közben keress egy zuzmóval borított, kisebb, letört ágat vagy kéregdarabot, és őrizd meg az utolsó állomásig!

Apróságok az erdőben

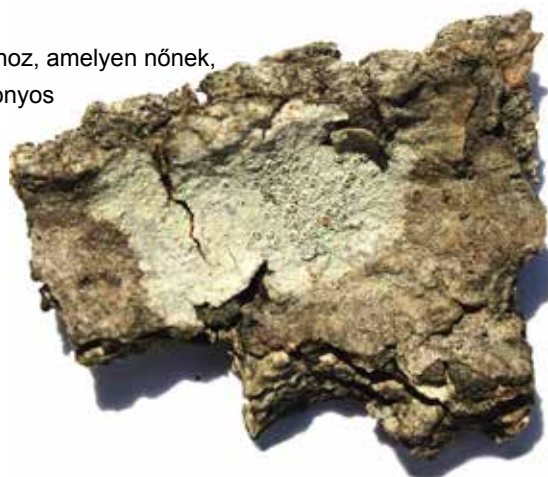
Őriások az erdőben – Pál fája és más famatuzsálemek

Megjelenésüket tekintve a zuzmók rendkívül változatosak, de általában három növekedési formát különböztetünk meg.

Kéregtelepűek

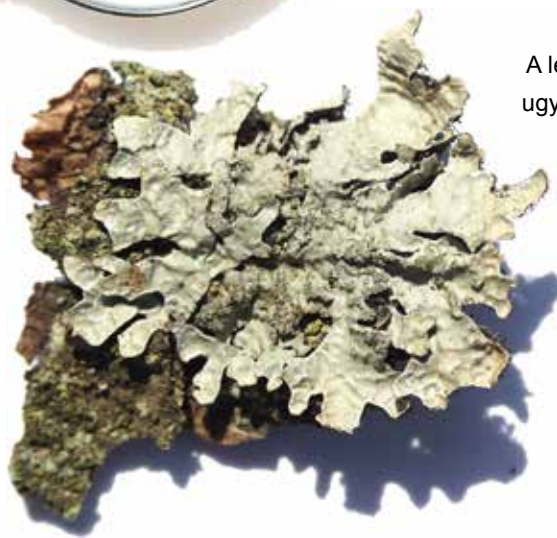
Szorosan kapcsolódnak az aljathoz, amelyen nőnek, nem választhatók le róla. Sőt bizonyos esetekben a zuzmó magában az aljzatban él.

Bár vannak olyan telepek, amelyek elérik az egyméteres átmérőt, a zuzmók többsége apró. Vizsgálatukhoz használj 5-20-szoros nagyítású kézi nagyítót vagy lupét!



Leveles telepűek

A levélszerű lebenyek kapcsolódnak ugyan az aljathoz, de leválaszthatók róla, és így fonákjuk megfigyelhető. Első ránézésre kicsit talán a száraz avarhoz hasonlítanak.



A zuzmók rendkívül lassan növekednek. Bizonyos kéregtelepű fajok 10 év alatt csak egyetlen centimétert nőnek.

A Pál fája valódi matuzsálem a tölgyek között, de egyes zuzmókhoz képest csak magonc. Tudtad, hogy a világ legidősebb élőlényeinek egyike egy zuzmó? A telep Grönlandon található, és korát 4500 évre becsülik.



Bokros telepűek

Az aljathoz lazán kapcsolódó apró fa- vagy bokor-, esetleg lelógó, szakállszerű képződmények.

Ez a felosztás azonban mesterséges. Azaz előfordulhat, hogy egy kéregtelepű és egy bokros zuzmó gombapartnere közelebbi rokonságban áll, mint két, egymásra hasonlító leveles telepű.

Szintén ennek köszönhető, hogy nem minden zuzmó sorolható be ezekbe a kategóriákba. Ezért a fenti három növekedési formán kívül a tudósok átmeneti és további formákat is megkülönböztetnek, mint például a kocsonyás zuzmók és a pikkelyes telepű zuzmók.

Pál fája egyik „rejtőzködő” zuzmója

(*Chaenotheca phaeocephala*)



Itt keresd!

Járd körbe a Pál fája törzsét, és figyelj meg a kéreg repedéseit! Találsz zuzmókat? Ezen az öreg tölgyön legalább 12 különböző zuzmófaj él. Lássuk, Te hányat tudsz megfigyelni!

Érzékeny zuzmók

Vadkárók és egyéb veszélyeztető tényezők

A zuzmóknak levegőre, napfényre és vízre van szükségük a növekedéshez. Egyes fajok testtömegük akár hússzorosát is képesek felvenni vízben. Ezzel szemben rendkívül jól bírják a szárazságot is, sőt kifejezetten szükségük van rá, hogy időnként kiszáradjanak. A kedvezőtlen időszakokban képesek magukat „kikapcsolni”, nyugalmi, alvó állapotba kerülni.

A zuzmók elsősorban a levegőből, kisebb mértékben pedig az aljzatból veszik fel az ásványi anyagokat, és érzékenyek környezetük változásaira. A különböző fajok eltérő mértékben viselik el a szennyező anyagok hatásait: vannak érzékeny és kevésbé érzékeny, azaz toleráns fajok. Hiányuk, jelenlétük, egészségi állapotuk felmérése és hosszú távú megfigyelése hasznos környezetvédelmi információkkal szolgálhat.

A zuzmók képesek felhalmozni telepeikben az aljzat és a légkör szennyező anyagainak, például a nehézfémeket és a radioaktív anyagokat. A zuzmókból vett mintákat

laboratóriumban elemezve következtetni tudunk környezetük szennyezettségi szintjére. A kén-dioxid, ez a savas esőkért részben felelős mérgező gáz károsítja az algák klorofillját, és ezzel gátolja a táplálék előállításához szükséges fotoszintézist. Mivel a klorofill adja az algák színét, pusztulása szabad szemmel is jól megfigyelhető.

A zuzmók eltérő érzékenységét kihasználva a tudósok több mint 100 éve használják őket városok és ipari területek levegőminőségének ellenőrzésére. A vizsgált területen

Elpusztult
zuzmótelep



felméri a fák törzsén található zuzmók elhelyezkedését, számát, gyakoriságát és fajgazdagságát. Az eredményeket úgynevezett zuzmótérképeken jelölik zuzmómentes, átmeneti és természetes zónákkal.

Magyarországon több város zuzmótérképe is elkészült, ezeket könnyen megtalálhatod az interneten valamelyik keresőprogram segítségével.

A Natura 2000 hálózat az Európai Unió veszélyeztetett élőhelyeinek és fajainak megőrzését és védelmét szolgálja. A Pálfája-erdő a természeti kincsekben bővelkedő *Nagykőrösi pusztai tölgyesek* Natura 2000 terület része. Ezért, ha a zuzmókat szeretnéd otthon vagy az iskolában tovább tanulmányozni, mikroszkóp alatt megvizsgálni, semmiképpen ne az élő fákról vagy más aljzatokról gyűjts be példányokat. A begyűjtött zuzmók az eredeti környezetükből kiszakítva elpusztulnak. Magyarországon csak tizenhét zuzmófaj védett, de sok, jelentéktelennek tűnő fajuk ritka, veszélyeztetett. A kisebb, letört ágakon és kéregdarabokon számtalan egyedet találhatsz, ezeket nyugodtan kézbe veheted és megvizsgálhatod.

A zuzmókat az egész világon tapasztalható környezetromlás és klímaváltozás mellett az élőhelyek beszűkülése és az ipari célú túlhasználat is veszélyezteti.

Itt keresd!

Keress zuzmókat a vadkizáró kerítés oszlopain és a fiatal fásszárúak ágain a kerítésen belül, illetve kívül!

Zuzmók mindenütt

A homok mint termőhely – homoki tölgyesek



A zuzmók körülbelül 400 millió évvel ezelőtt jelentek meg a Földön. Gyakorlatilag mindenütt megtalálható úttörő (pionír) élőlények: a más élőlények számára elviselhetetlen, szélsőséges viszonyok között is képesek megtelepedni, legyen szó az örök hó birodalmáról vagy a legszárazabb sivatagról. Ma mintegy 13 500 fajukat ismerjük, ebből Magyarországon körülbelül 800 faj található meg.

Nem csak fakéreglakó zuzmók léteznek. Rendkívül változatos aljzatokon képesek megtelepedni és növekedni: kőzeteken, talajon, de mesterséges felületeken, megmunkált fán, betonon, tetőcserépen, üvegen és fémtárgyakon is megtalálhatjuk őket. Sőt egészen különös, váratlan helyeken, elpusztult állatok csontjain, gumiabroncsra, fák levelein vagy rovarok kitenyészékén is előfordulhatnak.

Némelyikük eléggé válogatós, és csak egy bizonyos aljzattípuson hajlandó megtelepedni, és ott is csak akkor, ha az egyéb feltételek szintén kedvezőek a számára. Sokuknak viszont elegendő a megfelelő mikroklima, ezért földrajzi elterjedésük tág.

Talajlakó szúrós
rénzuzmó
a nagykovácsi
Nagy-erdőben

(*Cladonia
rangiformis*)



Bár a zuzmók elsősorban szárazföldi szervezetek, léteznek vízben élő fajai is. Ezek egészen parányi, szabad szemmel alig látható telepeket alkotnak a tisztább vizű patakok kövein. Hazánk területén kevésbé jellemzőek.



A nagykovácsi erdők homokpusztagyepén több talajlakó zuzmófaj is fellelhető, ám a Pálfája-erdőben a fák és cserjék kérgén lakó (epifiton) zuzmók megfigyelése a legegyszerűbb.



A zuzmók nem károsítják a fát, amelyen élnek. A kéreg egyszerűen csak olyan aljzatot jelent a számukra, ahol megtalálják a kedvező életfeltételeket.

Előfordulnak parazita életmódot folytató zuzmók is. Ezek általában más zuzmók telepein élőködnek.

Fakéreglakó karcsú
serlegzuzmó
a nagykovácsi
Nagy-erdőben

(*Cladonia
fimbriata*)



A zuzmók szaporodása

A gyöngyvirágos tölgyes

A zuzmók alapvetően három különböző módon szaporodnak.

Ivartalan szaporodás

1. A zuzmótelepekből letöredező darabkák a szél, a víz vagy állatok segítségével elvándorolhatnak. Ha az új környezet kedvező a teleptöredék számára, megtelepedik és növekedésnek indul.

2. A zuzmó gombafonalakba csomagolt algasejteket (izídium, szorédium) juttat a külvilágba, és az új telep ezekből fejlődik ki.

Ivaros szaporodás

3. A zuzmó gombapartner spórákat termel. Ezek a spórák új algasejtekkel találkozáskor új zuzmótelepeket alkothatnak. Ez viszonylag kockázatos stratégia, mivel a spórának meg kell találnia a megfelelő algát. Csak a zuzmógomba képes az alga „felkutatására”, fordítva nem működik.



A tömlősgombák jellemzően tálka alakú apotéciumokban termelik a spóráikat.

sárga falizuzmó
(*Xanthoria parietina*)

Itt keresd!

Vizsgáld meg több fafaj kérgét! Milyen különbségeket veszel észre?
Vajon az eltérő kéregtípusokon különböző zuzmók élnek?

Zuzmóanyagok

Gyöngyvirágos tölgyes – a bokrok sűrűjében

A közönséges tölgyfazuzmót (*Evernia prunastri*) az illatszergyártásban használják, mivel az általa termelt zuzmóanyagból az illatát sokáig megőrző parfüm készíthető.

Törökországban hagyományosan lekvárt főznek belőle.



Sok zuzmófaj úgynevezett zuzmóanyagokat termel. Eddig több mint 1000 ilyen kémiai anyagot sikerült azonosítani, és legtöbbjükkel semmilyen más élőlény nem képes előállítani. A speciális zuzmóanyagokat a gombapartner termeli.

Egyes vegyületek a feltételezések szerint azt a célt szolgálják, hogy a csigák és rovarok ne egyék meg a zuzmókat. Mások olyan festékanyagok, amelyek visszaverik a napfényt, és így védik a zuzmót a gyors kiszáradástól. Megint mások antibakteriális és gombaölő anyagok, mint például a sárga falizuzmó (*Xanthoria parietina*) által termelt parietin, és megvédik a zuzmót a baktériumok és gombák támadásától. Sőt egyes zuzmóanyagok gátolják a mohák és egyéb növények növekedését, és ezzel biztosítják a zuzmótelep megmaradását.

Szagolj meg néhány zuzmótelepet! Van illatuk? Esetleg bűdösek?
Néhány zuzmófajnak állítólag enyhe halszága van.

Itt keresd!

Vizsgáld meg a cserjék, bokrok ágait és a kidőlt fák kérgét!
Melyiken látsz több zuzmótelepet?

A zuzmók haszna

Madarak



A zuzmókban táplálékforrásként sok szénhidrát és egy kevés fehérje található. Szűkös években számos állatnak, például atkáknak, csigáknak, mókusoknak szolgálhatnak táplálékkul. A rénszarvasok egy speciális enzim, a lichenáz segítségével emésztik meg a zuzmókat, és a téli időszakban akár táplálékuk felét zuzmókból szerezhetik be. Egyes gerinctelenek, főleg rovarok a zuzmó telepében lelnek otthonra, olyannyira, hogy néhányuk az adott zuzmófaj színéhez és mintázatához hasonló rejtőszínt vett fel az idők során. A madarak pedig előszeretettel használják a zuzmókat fészük építéséhez és béleléséhez.

A zuzmók gazdasági haszna csekély, ami lassú növekedésük és így korlátozott mennyiségük miatt szerencsésnek mondható. Az emberek sokféleképpen hasznosították a zuzmókat: gyógyszert, festéket és illatszert készítettek, készítenek belőlük, illetve ínséges időkben táplálékként fogyasztották őket. A zuzmók a bennük található zuzmóanyagok miatt meglehetősen rossz ízűek, keserűek, és nyersen fogyasztva akár gyomorrontást is okozhatnak. Az ehető fajokat hagyományosan forralással, áztatással készítették elő, vagy megőrölve lisztként használták. A rénszarvasok által is kedvelt *rénszarvaszuzmó*ból pedig leves készíthető.

A vizes oldatok kémhatását jelző lakmusz-papír indikátorfestékét, a lakmuszt szintén zuzmóból nyerik.

A Pálfája-erdőben is honos *tölgyfazuzmó*t még a múlt század végén is hatalmas mennyiségben gyűjtötték az ipar számára. Gondolj bele, hány telep kellett az évi 8000 tonnányi zuzmó begyűjtéséhez!

Itt keresd!

Ma már a legtöbb gyógynövényboltban kapható *izlandi zuzmó*. A telepéből készített teát köhögés ellen ajánlják. Érdemes kipróbálni!

„Idegenek” az erdőben?

„Idegenek” az erdőben



Carl Linné svéd természettudós a növényvilág számkivetettjeinek nevezte a zuzmókat. Ám bármilyen különösnek és jelentéktelennek tűnnek is, fontos szerepet töltenek be a Föld ökológiai rendszerében.

Zuzmóanyagok, zuzmósavak kibocsátásával feloldják a kőzetek ásványi anyagait, apró gombafonalaik segítségével pedig felaprózzák a kőzeteket. Így vékony termőréteget hoznak létre, és elősegítik a talajképződést. Ezzel az egyébként zord élőhelyeken is képesek megteremteni a bonyolultabb zuzmók, mohák és virágos növények számára az alapvető feltételeket. Az ásványianyag-forgalomban játszott szerepük mellett vízmegtartó képességükkel nagymértékben hozzájárulnak a levegő nedvességtartalmának szabályozásához.

Sokszínűségükkel, változatosságukkal, magas fajsúlyukkal a biológiai sokféleség fontos alkotóelemei. Mindemellett önmagukban is lenyűgöző és izgalmas élőlények.



Itt keresd!

Ha van nálad nagyító, vizsgálj meg néhány zuzmó telepét! Ha szerencséd van, találkozhatsz egy-két apró rovarral.

Pálfája-erdő zuzmói

 Az éltető holt fa

Az előző oldalakon már találkozhattál néhány, a Pálfája-erdőben honos zuzmófajjal. Most hét további, gyakori és szabad szemmel is könnyen észrevehető epifiton fajt mutatunk be.

leves
hólyagzuzmó

(*Phycia
adscendens*)



ajakos
tányérezuzmó

(*Hypogymnia
physodes*)



közönséges
tányérezuzmó

(*Flavoparmelia
caperata*)



fényes
barnazuzmó

(*Melanelixia
fuliginosa*)



zöldeskék
poroszuzmó

(*Lepraria
lobificans*)



kékesszürke
tányérezuzmó

(*Parmelia
sulcata*)



poros
aranyzuzmó

(*Candelariella
reflexa*)



Játék

1. Közös nevező

Bár vannak kivételek, mint a Magyar Fűvész Könyvben szereplő *árhegyű tsőbibirts* (*Cladonia subulata*) vagy a hazánkban védett *virágos szakállzuzmó* (*Usnea florida*), sajnos sok zuzmónak nincs hétköznapi magyar neve. Mivel a tudományos életben használt latin nevek megtanulása fáradságos munka, a magyar nevek megalkotása fontos lenne a zuzmók szélesebb körben való megismertetése érdekében. Vizsgáld meg a tanösvény bejárása közben talált zuzmókat! Milyen nevet adnál neki?

2. Társkereső

A zuzmókról tanultakat felidézve írd társkereső hirdetést, amelyben egy gomba algát keres zuzmóalakítás céljából (vagy fordítva)!

3. Zuzmóvadászat

A Pálfája-erdőben járva figyeld meg:

- hány különböző színben pompáznak a zuzmók;
- a kéreg-, a leveles vagy a bokros telepű zuzmók vannak-e többségben;
- van-e olyan fafaj, amelyen kiemelkedően sok vagy éppen kevés zuzmót találsz;
- a fák kérgén kívül találsz-e más, zuzmóknak otthont adó aljzatot;
- mi történik, ha egy kifejezetten száraznak tűnő zuzmót benedvesítesz!

Felhasznált irodalom

Antalicz, Cs., Papp, B. (2008): Pálfája tanösvény – Nagykőrös. DINPI, Budapest.
 Farkas, E. (2007): Lichenológia – a zuzmók tudománya. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.
 Miller, M. (2008): Ordway Prairie Preserve, South Dakota Lichen Interpretive Trail. The Nature Conservancy, Arlington.

Bár csak kevés zuzmófaj mérgező, a kirándulás végeztével moss kezet!



Elérhetőségek

Zöld-Pont Iroda, Nagykőrös

2750 Nagykőrös, Lőrinc pap utca 3.

Telefon: 06 30 504 6559

Drótposta: vincze.tibor@dinpig.hu

Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

1121 Budapest, Költő utca 21.

Telefon: 06 1 391 4610

Drótposta: dinpi@dinpi.hu; www.dunaipoly.hu

Nagykőrös Város Önkormányzata

2750 Nagykőrös, Szabadság tér 5.

Telefon: 06 53 550 300

Drótposta: nagykoros@nagykoros.hu; www.nagykoros.hu

WWF Magyarország

1141 Budapest, Álmos vezér útja 69/a

Telefon: 06 1 214 5554

Drótposta: wwff@wwf.hu; www.wwf.hu

Írta, fényképezte, szerkesztette és tördelte: Kácsor Lóránt

Szakmai lektorok: dr. Farkas Edit, dr. Lőkös László, dr. Malatinszky Ákos

Grafikai terv: Laczkó László

Kiadja: Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

Felelős kiadó: Füri András igazgató

© 2013

ISBN 978 615 5241 11 6

A kiadvány letölthető a
www.pusztaitolgyesek.hu
 oldalról.

Te is lehetsz zuzmász!

Magyarországon és világszerte viszonylag kevesen foglalkoznak a zuzmók kutatásával. Némi utánajárással Te is szakértővé válhatsz. A váci Göncöl Alapítvány két, zuzmókkal foglalkozó kiadványának segítségével elkészítheted lakókörnyezeted levegőminőségét jelző zuzmótérképét. (www.goncol.hu) A zuzmófajok meghatározása nem egyszerű, sokszor mikroszkóp vagy laboratóriumi vizsgálat szükséges hozzá, ám a leggyakoribb fajokat a határozólapok forgatásával Te is felismerheted.

Dukay K. N., Dukay I. (2002): Leggyakoribb magyarországi fán lakó (epifita) zuzmófajok. Göncöl Alapítvány, Vác.

Dukay K. N., Dukay I. (2002): Levegőminőség-vizsgálat zuzmótérkép alapján. Göncöl Alapítvány, Vác.

Farkas E., Lőkös L. (2011): Képes zuzmó kalauz az Aggteleki-karszt fajainak megismeréséhez. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő.
(anp.nemzetipark.gov.hu)

Ha szeretnél komolyabban foglalkozni a zuzmókkal, érdemes átlapoznod az alábbi kézikönyveket:

Farkas E. (2007): Lichenológia – a zuzmók tudománya. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót. Beszerezhető a Vácrátóti Botanikus Kertben. (www.botanikuskert.hu)

Verseghy K. (1994): Magyarország zuzmóflórájának kézikönyve. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. Beszerezhető a Magyar Természettudományi Múzeum Központi Könyvtárában. (www.nhmus.hu/hu/konyvtar)

A www.zuzmo.hu internetes oldalon szintén sok hasznos információt találhatsz.